SHOUT
SHARE
IT

XB .U225 V.9

~~506.947~~
~~Sa23~~

THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PRO SCIENTIA POPULIQUE SALUTE
1891

LIBRARY

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

S^T-PÉTERSBOURG.

TOME NEUVIÈME.

(Avec 4 Planches.)

St.-PÉTERSBOURG, 1866.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg.
MM. Eggers & Comp., et
H. Schmitzdorff,

à Riga.
M. Samuel Schmidt,

à Leipzig.
M. Léopold Voss.

Prix du volume: 2 Roub. 70 Kop. d'arg. pour la Russie, 3 Thl. de Prusse pour l'étranger.

.U225
v.9

Imprimerie de l'Académie Impériale des Sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

TABLES DES MATIÈRES.

A. TABLE SYSTÉMATIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES.

MATHÉMATIQUES.

Minding, F. Quelques remarques analytiques à l'occasion d'un ouvrage de M. le Prince S. S. Ouroussof. 48—56.

Somof, J. Sur les accélérations de divers ordres dans le mouvement relatif. 469—477.

ASTRONOMIE.

Savitch, A. Observations des planètes à l'observatoire de St.-Pétersbourg. 141—142.

— Sur la détermination de la résistance de l'air au mouvement du pendule. 477—482.

Struve, O. Découverte de quelques nébuleuses. 569—573.

PHYSIQUE DU GLOBE.

Sass, le baron A. de —. De la congélation de la mer sur les côtes d'Oesel et de Moon. 145—188.

Lenz, R. Observations magnétiques dans quelques points des côtes de la Finlande et de l'Ehstonie. 419—426.

CHIMIE.

Struve, H. Analyse de plusieurs bronzes antiques et d'objets en fer, trouvés en Sibérie. 282—289.

Schmidt, Dr. C. Etudes hydrologiques. Les eaux salines sulfureuses de Stolypin. 315—331.

Fritzsche, J. Sur les hydrocarbures solides tirés du goudron de houille. 406—419.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

Goebel, Ad. Sur le Carnallit de Maman, en Perse, et sur les causes de la couleur rouge de quelques sels naturels. 1—26.

— Sur le Catalogue du Cabinet minéralogique de l'Académie, publié par Lomonossof. 26—35.

Fritzsche, J. Remarques à l'occasion de la notice de M. Goebel sur le Carnallit de Maman, en Perse, et sur les causes de la couleur rouge de quelques sels naturels. 56—64.

M. le Duc Nicolas de Leuchtenberg. La Leuchtenbergite. 188—192.

Kokcharof, N. Sur le système cristallographique et les angles du Sylvanite. 192—202.

— Résultats du mesurage de quelques cristaux. 231—240.

BOTANIQUE.

Ruprecht, F. J. Sur une algue d'eau douce, trouvée dans la marne au gouvernement de Viatka. 35—43.

Ruprecht, F. J. Nouvelles recherches géo-botanique sur le Tchernoziom. 482—569.

ZOOLOGIE ET PALÉONTOLOGIE.

Brandt, J. F. Rapport sur la seconde partie de son travail sur les degrés de développement des Ganoïdes. 43—48.

Brandt, Ed. Sur une carotide particulière de *Pelias berus.* (Avec une planche.) 273—279.

Brandt, J. F. Quelques mots sur l'extermination de la Rhytina. 279—282.

Morawitz, A. Quelques observations sur les Hymenoptères appartenant au groupe des Crabronides. 243—273.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

Baer, Ch. de —. De la découverte faite par M. Wagner, de larves qui se propagent; des observations qui la complètent de M. Ganine, et de la Paedogenèse en général. (Avec une planche.) 64—137.

Knoch, Dr. J. Sur l'embryologie du *Bothriocephalus proboscideus.* (Avec une planche.) 290—314.

Mecznikof, El. Sur *Geodesmus bilineatus Nob.* (*Fasciola terrestris* O. Fr. Müller?), une planaire terrestre d'Europe. 433—447.

PHILOLOGIE ET HISTOIRE.

Dorn, B. Acquisitions nouvelles du Musée asiatique pendant l'année 1864. 137—142.

— Additions au catalogue des manuscrits orientaux achetés à M. Khanykof par la Bibliothèque Impériale publique. 202—231.

Wiedemann, F. J. Rapport sur un voyage executé en 1865 dans l'Esthonie et la Livonie, pour l'étude de la langue ehste. 241—243.

Nauck, A. Remarques critiques. IV. 332—406.

Brosset, M. Traité géorgien du comput ecclésiastique, composé et écrit en l'année mondaine: 6741, ère grecque (5508); 6837, ère géorgienne (5604); 453 du 13 cycle pascal géorgien, 1233 de l'incarnation (manuscrit de Mtzkhétha), traduit par —. 448—469.

Etat du personnel de l'Académie des sciences au 1 janvier 1866. 426—432.

Bulletin bibliographique. 143—144, 240, 432, 573—576.

B. TABLE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

Académie des sciences, état de son personnel au 1 janvier 1866. 426.

Baer, Ch. de —. De la découverte faite par M. Wagner, de larves qui se propagent; des observations qui la complètent, de M. Ganine, et de la Paedogenèse en général. (Avec une planche.) 64.

Brandt, J. F. Rapport sur la seconde partie de son travail sur les degrés de développement des Ganoïdes. 43.

— Quelques mots sur l'extermination de la Rhytina. 279.

Brandt, Ed. Sur une carotide particulière de *Pelias berus.* (Avec une planche.) 273.

Brosset, M. Traité géorgien du comput ecclésiastique, composé et écrit en l'année mondaine: 6741, ère grecque (5508); 6837, ère géorgienne (5604), 453 du 13^{e} cycle pascal géorgien, 1233 de l'incarnation (manuscrit de Mtzkhétha), traduit par —. 448.

Bulletin bibliographique. 143, 240, 432, 573.

Dorn, B. Acquisitions nouvelles du Musée asiatique pendant l'année 1864. 137.

— Additions au catalogue des manuscrits orientaux achetés à M. Khanykof par la Bibliothèque Impériale publique. 202.

Fritzsche, J. Sur les hydrocarbures solides tirés du goudron de houille. 406.

— Remarques à l'occasion de la notice de M. Goebel sur la Carnallit de Maman, en Perse, et sur les causes de la couleur rouge de quelques sels naturels. 56.

Goebel, Ad. Sur le Carnallit de Maman, en Perse, et sur les causes de la couleur rouge de quelques sels naturels. 1.

— Sur le Catalogue du Cabinet minéralogique de l'Académie, publié par Lomonossof. 26.

Knoch, Dr. J. Sur l'embryologie de *Bothriocephalus proboscideus.* (Avec une planche.) 290.

Kokcharof, N. Sur le système cristallographique et les angles du Sylvanite. 192.

Kokcharof, N. Résultats du mesurage de quelques cristaux. 231.

Leuchtenberg, M. le Duc Nicolas de —. La Leuchtenbergite. 188.

Lenz, R. Observations magnétiques dans quelques points des côtes de la Finlande et de l'Ehstonie. 419.

Mecznikof, El. Sur *Geodesmus bilineatus Nob.* (*Fasciola terrestris* O. Fr. Muller?), une planaire terrestre d'Europe. 433.

Minding, F. Quelques remarques analytiques à l'occasion d'un ouvrage de M. le Prince S. S. Ouroussof. 48.

Morawitz, A. Quelques observations sur les Hymenoptères appartenant au groupe des Crabronides. 243.

Nauck, A. Remarques critiques. IV. 332.

Ruprecht, F. J. Sur une algue d'eau douce, trouvée dans la marne au gouvernement de Viatka. 35.

— Nouvelles recherches géo-botaniques sur le Tchernoziom. 482.

Sass, le baron A. de —. De la congélation de la mer sur les côtes d'Oesel et de Moon. 145.

Savitch, A. Observations des planètes à l'observatoire de St. Pétersbourg. 141.

— Sur la détermination de la résistance de l'air au mouvement du pendule. 477.

Schmidt, Dr. C. Etudes hydrologiques. Les eaux salines sulfureuses de Stolypin. 315.

Somof, J. Sur les accélérations de divers ordres dans le mouvement relatif. 469.

Struve, O. Découverte de quelques nébuleuses. 569.

Struve, H. Analyse de plusieurs bronzes antiques et d'objets en fer, trouvés en Sibérie. 282.

Wiedemann, F. J. Rapport sur un voyage executé en 1865 dans l'Esthonie et la Livonie, pour l'étude de la langue ehste. 241.

T. IX, N° 1. Complete

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME IX.

(Feuilles 1 — 9.)

CONTENU.

Page

Ad. Goebel, Sur le Carnallit de Maman, en Perse, et sur les causes de la couleur rouge de quelques sels naturels .... 1 — 26

——— Sur le Catalogue du Cabinet minéralogique de l'Académie, publié par Lomonossof .... 26 — 35

F. J. Ruprecht, Sur une algue d'eau douce, trouvée dans la marne au gouvernement de Viatka .... 35 — 43

J. F. Brandt, Rapport sur la seconde partie de son travail sur les degrés de développement des Ganoïdes .... 43 — 48

F. Minding, Quelques remarques analytiques à l'occasion d'un ouvrage de M. le Prince S. S. Ouroussof .... 48 — 56

J. Fritzsche, Remarques à l'occasion de la notice de M. Goebel sur le Carnallit de Maman, en Perse, etc. .... 56 — 64

K. de Baer, De la découverte, faite par M. Wagner, de larves qui se propagent; des observations qui la complètent, de M. Ganine; et de la Paedogenèse en général. (Avec une Planche.) .... 64 — 137

B. Dorn, Acquisitions nouvelles du Musée asiatique pendant l'année 1864 .... 137 — 141

A. Savitch, Observations des planètes à l'observatoire de St.-Pétersbourg .... 141 — 142

Bulletin bibliographique .... 143 — 144

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie^, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^me^ ligne, N° 12.)

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Untersuchung des Carnallits von Maman in Persien und über die wahre Ursache der rothen Färbung mancher natürlichen Salze, von Ad. Goebel.

(Lu le 18 mai et le 15 juin 1865.)

Salzmulde von Maman. — Bunte Salze und Carnallitknollen. — Zusammensetzung der Letzteren. — Wirkung der Hitze auf den Carnallit und Folgerungen daraus. — Organisirtes Schwammgebilde im Carnallit. — Microscopische Untersuchung desselben und Folgerungen. — Chemische Prüfung. — Nähere Verhältnisse der Lagerung des Carnallits. — Mamanit, ein neues Mineral. — Über die Bildung des Carnallits; Bedingende Ursachen der Abscheidung des Carnallits; Genetischer Zusammenhang des Schwammgebildes mit der Ausscheidung der Carnallitsubstanz. Chemische Capillaritätswirkung. — Analoge Vorgänge in der Natur. — Beziehungen des Chlorkaliums zu den Spongien. — Fernere Beispiele. —
Carnallit von Stassfurth. — Schwammgebilde analog denen von Maman auch im Salze von Stassfurth. Meinung H. Rose's und Reichardts über die rothe Färbung desselben. — Microscopische Untersuchung und chemische Prüfung derselben. — Färbung des Tachydrits. — Über die rothe Färbung manchen Steinsalzes. — Rothe Färbung vieler Salzseen.

Das zuerst von Heinrich Rose in dem sogenannten Abraumsalz des Bohrloches von Stassfurth bei Magdeburg entdeckte und beschriebene und von ihm *Carnallit* genannte merkwürdige Salzmineral findet sich auch in einem der bedeutendsten Steinsalzbergwerke Persiens, zu *Maman*, eine Tagereise östlich von dem durch seine giftigen Zecken berüchtigten Miané, im südöstlichen Aderbeidjan, welches ich auf der Durchreise im August 1859 flüchtig zu sehen Gelegenheit hatte.

Das Steinsalz ist hier in Begleitung von mächtigen Gypslagern, die als förmliche kleine Bergzüge auftreten, so wie von gelblichen Kalkmergeln und bunten Thonen muldenförmig dem Supranummulitenkalk Abichs eingelagert, der seinerseits wiederum dem Südwestabhange eines SO. — NW. streichenden Höhenzuges chocoladefarbener und violettgrauer porphyrartiger Trachyte sich anschliesst, von welchen er gehoben und durchbrochen worden ist. Dieser Höhenzug gehört zur Kette des Kafilan-Kuh, welche, dem Talyschinischen und Ghilanischen Küstengebirge parallel, das Hochland von der Provinz Irak-Adjemi im Nordosten begränzt.

In den nur wenig verworfenen, fast horizontal geschichteten Lagen des körnig krystallinischen Steinsalzes, welches in einer der Hauptschürfe durch türkische Arbeiter bis zu 25 Fuss Mächtigkeit abgeteuft worden war, ohne durchsunken worden zu sein, fand ich in ziemlicher Menge auftretende knollenförmige amorphe Massen von ziegelrother, durch Carneolfarbe ins Blutrothe übergehender Färbung und von bitterlich zusammenziehendem Salzgeschmack. Sie waren von Erbsen- bis Kokosnussgrösse und traten in Begleitung feiner Gypsschnüre, sowie dünner, bräunlichgrüner Thonlagen und rein weisser, blättrig krystallinischer Knollen eines Polyhalit-ähnlichen Minerals stets an der Gränzfläche zweier Salzschichten auf, mit deren gelblich- und bräunlich-weisser Färbung die rothen Einschlüsse grell contrastirten. Oft auch waren sie in einem rosenrothen grob-krystallinischen durchscheinenden Salze eingeschlossen, welches, aus einem Gemenge von Chlornatrium, Chlorkalium und Chlormagnesium bestehend, in Nestern und ganzen Schichten im Steinsalze auftrat, bildeten dann aber stets die oberste Lage desselben.

Ich werde indess weiter unten Gelegenheit haben, auf die detaillirten Verhältnisse ihres Auftretens näher einzugehen.

Die chemische Untersuchung, welche wie überhaupt der grösste Theil dieser Arbeit Ende 1860 im Universitätslaboratorium von Dorpat unternommen wurde aber nicht vollendet werden konnte, ergab mir für die rothen Knollen Folgendes.

Die Salzknollen sind völlig amorph, hart und äusserst spröde, im Bruche muschlig splittrig wie Glas oder Harz; auf den Bruchflächen, wie äusserlich am Fundorte selbst, von Glasglanz, in dünnen Splittern und Stücken schwach durchscheinend und sie lassen sich in dieser Hinsicht mit dem Schellack vergleichen. Auf frischen, in verticaler Richtung blossgelegten Bruchflächen zeigen die Stücke schon dem blossen Auge eine sehr feine gebänderte, abwechselnd hellere und dunkle Streifung und Schichtung, derjenigen mancher rothen Achate und Carneole täuschend ähnlich;

diese feine bei schwacher Vergrösserung aufs deutlichste wahrnehmbare Schichtung ist der allgemeinen horizontal erfolgten Schichtenrichtung des Steinsalzes parallellaufend. An der Luft zieht es Wasser an, der Glasglanz geht in Fettglanz über, die Oberfläche des Salzes wird sodann trübe und bedeckt sich mit einer losen Kruste feiner würfelförmiger Krystalle von Chlorkalium, zuletzt zerfliesst es völlig mit Zurücklassung einer geringen Menge rother Materie und des Alcalichlorürs. In Persien hielt es sich mehrere Tage glänzend und trocken an der Luft, ohne feucht zu werden. Erst beim Hinabsteigen vom Hochlande in die sumpfigen Ufergelände des Urmia-See's war ich veranlasst, die Stücke in mehrfache Lagen papierdünner Guttaperchaplatten einzuwickeln; auf diese Weise gelangten sie, nachdem ich sie nebst anderen Naturalien zu Nachitschewan an der Grenze, in eine Kiste gepackt hatte, nach Jahresfrist unversehrt in meine Hände. In Dorpat konnten die Stücke namentlich während der vom März bis November auch in Zimmern feuchten Luft, nur durch Aufbewahren über Schwefelsäure unter einer Glasglocke vor dem Feuchtwerden und Zerfliessen bewahrt werden. Seinen Bestandtheilen nach erwies es sich aus Chlormagnesium Chlorkalium und Wasser zusammengesetzt. Beim Auflösen in Wasser hinterblieb eine sehr geringe Menge organischer Materie, deren feuerbeständiger Rückstand aus Eisenoxyd und Kieselerde bestand. Die wässrige Lösung des Salzes liess verschiedene Male keine Spur von Kalk und nur bisweilen schwache Spuren von Schwefelsäure erkennen.

Die gelblichweissen krystallinischen, diese rothen Knollen einschliessenden Steinsalzschichten sind fast reines Kochsalz, das weder Chlorkalium noch eine Jodverbindung durch Reagentien nachweisbar und nur Spuren von Kalk, Magnesia und Schwefelsäure enthielt.

Zur Analyse wurden frische Bruchstücke aus dem Innern eines der rothen Knollen angewendet.

I. 1,997 gr. des Salzes liess 0,0012 gr. geglühten in Wasser unlöslichen Rückstandes (aus Eisenoxyd und Kieselerde bestehend).

II. 1,043 gr. Substanz gaben 0,8743 gr. Kaliumplatinchlorid.

III. 0,5325 gr. gaben 0,8195 gr. Chlorsilber.

IV. 1,253 gr. gaben mit Chlorbarium kaum bestimmbare Spuren schwefelsauren Baryts.

Die Menge des Magnesiums ergiebt sich nach Bestimmung des Chlorkaliums aus der Chlordifferenz.

Hiernach haben wir folgende Zusammensetzung:

Chlor	38,072
Kalium	13,445
Magnesium	8,753
Schwefelsäure	Spur
Eisenoxyd u. Kieselerde	0,060
Wasser u. org. Subst.	39,670
	100,000

	Gefunden	Aequiv.	Berechnet
Chlorkalium	25,621	1	26,900
Chlormagnesium . . .	34,649	2	34,210
Unlöslicher Rückstand	0,060	—	—
Wasser u. org. Subst.	39,670	12	38,890
	100,000		100,000

Die Formel des Minerals ist mithin die des *Carnallits* $(KCl + 2 MgCl) + 12$ aq.

Die directe Bestimmung des Wassergehaltes war wegen der chemischen Beschaffenheit des Salzes mit den grössten Schwierigkeiten verknüpft und lieferte, in verschiedener Weise versucht, keine genügenden Resultate. Nur langsames und vorsichtiges Erhitzen bis 200° C führte am nächsten zur Wahrheit, ohne dass indess auch hierbei völlig übereinstimmende Wägungen erlangt werden konnten. Das Chlormagnesium wird in der Doppelverbindung mit Chlorkalium durchaus nicht vor der Zersetzung selbst bei schwacher Glühhitze geschützt, wie solches angenommen wird; andererseits lässt sich auch durch Glühen über der Spiritus-Lampe mit doppeltem Luftzuge nicht alles Chlormagnesium caustificiren. Die geglühte Masse zieht an der Luft wiederum Feuchtigkeit an und zerfliesst. Mit Anwendung von Quecksilberoxyd geschieht die Zersetzung erst vollständig.

1,050 gr. des *Carnallits* lieferten längere Zeit bis 160° C. erhitzt 0,4285 gr. Gewichts-Verlust = 40,809 pC., noch zwei Stunden länger bei stärkerer Hitze 0,540 gr. Glühverlust = 51,427 pC.

Da die Erscheinungen beim raschen Erhitzen mehreres Beachtenswerthe darboten, so will ich sie aufführen, indem ich bemerke, dass ich sie, um das Material zu schonen, nicht weiter verfolgt habe. In einem zur Hälfte bedeckten Platinatiegel der Hitze einer Weingeist-Berzeliuslampe ausgesetzt, trübt sich das glänzende helldurchscheinende Salz plötzlich und wird dann von den Berührungsstellen der Tiegelwand ausgehend, nach innen zu, aber stets scharf abgeschnitten, allmälig weiss und krystallinisch, während Wasser- und Chlorwasserstoffdämpfe nebst Luftblasen aus der rothen Masse entweichen; schliesslich wird das ganze Stück weiss und krystallinisch, sodann schmilzt die Masse zu einer wasserklaren Flüssigkeit, wobei anfangs unter Spritzen ein geringes Sublimat von hochgelber Farbe an der unteren Fläche des Tiegeldeckels sich absetzt. Darauf verdampft Chlorkalium, das gelbgefärbte Sublimat verschwindet und zuletzt bleibt nach stundenlangem Glühen eine trockene, theils weisse, theils gelbliche, geschmolzene, warzenförmig-krystallinische Masse mit vielen feinen, stark glänzenden Würfelflächen untermischt, im Tiegel zurück, welche bei der Hitze der Berzeliuslampe keine Gewichtsabnahme mehr erleidet, an der Luft aber lebhaft Wasser anzieht und nach einiger Zeit unter Zurücklassung von Magnesiahydrat und Chlorkalium-Krystallen zerfliesst.

Jenes durch Einwirkung der Hitze bewirkte Trüb- und Krystallinischwerden beruht auf der in kleinen Würfeln erfolgenden Ausscheidung des Chlorkaliums aus seiner bis dahin bestandenen völlig amorphen Doppelverbindung mit dem Chlormagnesium. Der gelbe Anflug auf der unteren Fläche des Tiegeldeckels erwies sich in einem zweiten Versuche als Eisenchlorid, das offenbar durch Einwirkung der chlorwasserstoffsauren Dämpfe entstanden war, welche aus der Wechselzersetzung des Chlormagnesiums und einem Theile seines Krystallwassers resultirten und auf die geringe Menge des im Salze vorhandenen Eisenoxydes agirten. ($3\ ClH + Fe_2\ O_3 = Fe_2\ Cl_3 + 3\ HO$.)

Diese an sich geringfügig erscheinende Thatsache führt aber zu einigen weitern Betrachtungen. Eisenchlorid wird unter den Sublimationsproducten der Fumarolen des Vesuvs genannt[1]). Findet durch irgend eine Ursache, und eine solche lässt sich mehrfach begründen, ein communicirender Zusammenhang des Heerdes jenes littoralen Vulcanes mit dem Meerwasser zeitweilig statt, so muss in einem solchen Falle das in dem letzteren enthaltene Chlormagnesium (c. 8 bis 9 pC. des Salzgehaltes betragend) im Contact mit Oxydationsstufen des Eisens enthaltender glühendflüssiger Lava, die Ursache zur Bildung von Eisenchlorid werden, welches alsdann mit den Wasserdämpfen der Fumarolen zur Oberfläche gelangt. Die Vesuvlava von verschiedenen Jahren 1855, 1858, 1811) enthält nun nach Rammelsberg[2]) gegen 10 pC. an Eisenoxyden und wird obendrein durch Chlorwasserstoffsäure fast vollständig zersetzt und gelöst.

Ein höheres Interesse dürften indess noch folgende Thatsachen beanspruchen:

Legt man ein Stück unseres *Carnallit's* in Wasser, ohne das letztere zu agitiren, so löst sich das Salz unter Entwickelung zahlreicher Luftbläschen zwar vollständig auf, ein weiches flottirendes Gebilde von der Grösse, Form und Farbe des ursprünglichen Stückes bleibt aber in der Lösung suspendirt und begiebt sich schwimmend aufwärts zur Oberfläche der Flüssigkeit, falls dieselbe einigermassen concentrirt ist. Die aus sehr feinen parallel übereinandergelagerten helleren und dunkleren Schichten bestehende Structur dieses ziegelfarbenen Körpers ist jetzt dem Auge besonders deutlich und erinnert im Ensemble an die Structur einiger der niedersten Pflanzenformen, namentlich an die Species *Palmella* Kütz. und *Nostoc* unter den Wasser Pilzen[3]). Jenes voluminöse Gebilde ist dabei von ausserordentlicher Zartheit; wird das Wasser, in dem es sich befindet, durch Schütteln des Gefässes agitirt, so zertheilt es sich gleich in mehrere Stücke. Aus dem Wasser genommen, sinkt es zu einem schleimigen Klumpen zusammen, der, abermals ins Wasser gebracht, die frühere Form nicht wieder erhält. Auf eine Glasplatte oder auf Papier gebracht (abfiltrirt), trocknet ein Cubikzoll grosses Stück ausserordentlich zusammenschwindend, zu einer ziegelrothen, feinen, blättrigen, papierdünnen Substanz zusammen, welche, äusserlich schimmernd und seidenglänzend, beim Zerreissen eine etwas zähe und sehr feine leder- oder filzartige Beschaffenheit zeigt. Einmal eingetrocknet, haftet die Substanz dem Glase und dem Berzeliuspapier sehr fest an, so dass sie von dem Papier ohne Zerreissung desselben kaum getrennt werden kann. Die mechanische Trennung erfolgt jedoch sehr leicht, wenn das Papier benetzt wird, worauf die Blättchen mit einer feinen Pincette leicht sich abheben lassen. Wiederum in Wasser gebracht, quellen sie nicht wieder auf, auch nicht beim allmäligen Erwärmen bis zum Sieden; sie haben dann im Wasser das Ansehen feiner glänzender Glimmerschuppen. Auf dem Platinblech erhitzt, schwärzen sie sich und verglimmen alsdann unter lebhaftem Erglühen, eine reichliche Menge rother Asche hinterlassend, welche dem blossen Auge einige feine beigemengte Quarzkörnchen zeigt sonst aber aus Kieselerde und Eisenoxyd besteht.

---

[1] Rammelsberg, Handbuch der Mineralchemie, 1860, p. 190.

[2] Rammelsberg, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XI, pag. 50.

[3] Kützing, Tabulae phycologicae Bd. I. 1845 — 1849.

Die im Vorstehenden angeführten Thatsachen dürften schon für sich genügend sein, zu beweisen, dass wir in der fraglichen voluminösen Substanz, welche beim Lösen eines *Carnallitstückes*, die Form des Minerals beibehaltend, in Wasser übrig bleibt, einen organisirten Körper vor uns haben, der nach Form und Structur den niedersten bekannten Pflanzen- und Thierformen sich anreiht. Da in der Natur stets das Stoffliche dem Formgebenden untergeordnet ist, wenngleich die Form selbst von Ersterem bedingt erscheint, so werden wir zu der Schlussfolgerung bewogen, die im Steinsalz eingeschlossenen Carnallitklumpen von Maman mindestens mit gleichem Rechte als Organismen aufzufassen, wie als Minerale.

Indem ich nun zur microscopischen Betrachtung jenes Körpers übergehe, bemerke ich, dass es mir hierbei nur auf die Feststellung der nothwendigsten Thatsachen ankommt, und dass ich durch das Nachstehende einen Specialisten (Algo- oder Spongiologen) veranlassen möchte, diesen Gegenstand erschöpfender zu behandeln.

Lässt man einen feinen flachen Splitter des Salzes auf dem Objectträger in einem Tropfen destillirten Wassers zergehen, so geht zunächst eine Spaltung des Salzes in seine beiden näheren Bestandtheile vor sich. Das Chlormagnesium löst sich zuerst und in der concentrirten Lauge scheiden sich die würfelförmigen Chlorkaliumkrystalle aus, die bei weiterem Zusatz von Wasser sich sogleich, oder durch Wasseranziehung von Seiten des Chlormagnesiums aus der Luft, allmälig von selbst zerfliessen. In dieser Flüssigkeit schwebt der schwammartige Körper mit völliger Beibehaltung der ursprünglichen Form des Salzsplitters. Er ist indess dabei in seinem Bau so ausserordentlich zart, dass die blosse Erschütterung, welche beim vorsichtigen Hinzufügen eines Tropfens Wasser aus dem Tropfgläschen durch Adhäsionswirkung entsteht, hinreichend ist, ihn in mehrere Stücke zu zerreissen. Das noch so vorsichtige Auflegen eines feinen Deckgläschens pflegt ihn gleichfalls zu zertrümmern. Nur sehr feine Glimmerblättchen fand ich geeignet, die Präparate beim Bedecken in ihrer Ganzheit zu erhalten.

So betrachtet, zeigt er sich unter dem Microscop bei 250- bis 300-maliger Vergrösserung als ein sehr feines, farbloses, bisweilen gelblich gefärbtes schwammiges Gewebe, dessen Grundsubstanz scheinbar völlig structurlos, aber mit zahllosen starren Nadeln und runden Körperchen meist moleculärer Kleinheit erfüllt ist, welche ich nacheinander einzeln betrachten will.

1) Zunächst ist die Grundsubstanz von zahllosen, feinen, spiessigen Nadeln erfüllt, die nach allen Richtungen hin gelagert sind. Sie sind von unmessbarer Kleinheit, sehr an Länge, aber nur unbedeutend an Dicke allmälig wachsend. Das Maximum der Dicke (des Querdurchmessers) erreichen sie bei einer Länge von 0,06 Millim. Bei weitem die meisten der Nadeln sind von dieser Beschaffenheit, von da an nimmt bei vielen mit zunehmender Länge die Dicke ab, so wie auch die starre gerade Beschaffenheit derselben verschwindet und einer gekrümmten und gebogenen Form Platz macht, welche bei noch bedeutenderer Länge und Feinheit einzelner Nadeln in eine S-förmige oder mehrfach gebogene Form übergeht (s. Fig. 3). Selten übersteigen sie indess die Länge von 0,1 Millim. (0,0968 Millim. im Mittel mehrerer Messungen)[4]. Ihr Querdurchmesser (Dicke) übersteigt nicht 0,0012 Millim. Bei 250-maliger Vergrösserung übertraf sie nicht die scheinbare Dicke des Spinngewebfadens im Oculare. In dem Masse, als man eine stärkere Vergrösserung anwendet, treten, so weit die bei stärkerer (700- bis 1000-maliger) Vergrösserung abnehmende Helligkeit des Gesichtsfeldes ein deutliches Wahrnehmen gestattet, an derselben Stelle des Präparats stets nur feine, in die

---

[4] Die Messungen sind unter einem älteren Schieck'shen Microscope mit dem dazu gehörigen Schraubenmicrometer angestellt worden, welches eine genaue Ablesung bis auf den zehnten Theil (und Schätzung auf Hundertstel) eines Theilstriches des 0,01 Par. Zoll entsprechenden und in 100 Theile getheilten Schraubenumganges zulässt, wobei zur Reduction auf den wahren Messungswerth, der von Harting (Das Microscop. 1860, p. 505) für das Schiek'sche Micrometer gefundene Coefficient benutzt wurde.

Länge gezogene Nadeln und dazwischen liegende moleculäre Körnchen vor die Augen. Wiederholte Beobachtung zeigt, namentlich mit Hülfe künstlicher Beleuchtung, dass das bei schwächerer Vergrösserung scheinbar structurlose Gewebe, bei stärkerer sich stets in ein filzartiges Haufwerk jener feinen nadelartigen Gebilde mit dazwischen liegenden Körnchen auflöst, und man gelangt zu der Überzeugung, diese beiden als die letzten sichtbaren, das Ganze constituirenden Formelemente anzusehen, deren weitere Erkennung bei scheinbar ins Unendliche zunehmender Feinheit der Nadeln und Kleinheit der moleculären Körnchen schliesslich in der Unvollkommenheit des vergrössernden Instrumentes ihre Gränze findet.

Die kleineren, dicken Spiesse sind bisweilen zu sternförmigen Gruppen vereinigt, ähnlich, wie wir solches bei den microscopischen Krystallaggregaten von Leucin aus Horn dargestellt, sehen[5]).

Bei alledem tritt aber eine gesteigerte Anhäufung dieser Nadeln in abwechselnder linear-paralleler Richtung, welche der horizontalen Schichtenrichtung des Salzes entspricht, deutlich hervor. Dieses gedrängtere Auftreten in schichtenweis linearer Anordnung bedingt eben jene schon mit blossem Auge und durch die Loupe wahrzunehmende feine Streifung.

Jene feine, in geradlinig paralleler Schichtung angeordnete Zusammenhäufung der richtungslos durch einander gewirrten Nadeln, verbunden mit der ausserordentlichen Zartheit des ganzen Gebildes, scheinen zu beweisen, dass die Entwickelung jenes Körpers nur in einer stillen und ruhigen, mindestens während des einstigen Wachsthums nie heftig bewegten Flüssigkeit vor sich gegangen sein konnte; oder man müsste denn annehmen, dass während der vitalen Periode jenes Organismus, das Gewebe eine grössere Tenacität besessen habe.

2) Ausser den Nadeln sieht man ferner zahllose dunkle runde Körperchen von unmessbarer moleculärer Kleinheit bis zu 0,0092 Millim. im Durchmesser. Die grösseren dieser Körnchen lassen stets eine scharfe äussere Contour und einen hellen Inhalt erkennen, der meist carminroth bis blutroth gefärbt ist. Sie sind es hauptsächlich, welche die Farbe des *Carnallits* bedingen. Die rothe Färbung dieser runden Körper wird in Maasse deutlicher, als ihre Grösse zunimmt. Auch dem hier gelangen bei Anwendung stärkerer Vergrösserung stets neue Körnchenmolecule zur Wahrnehmung, während die als solche bereits erkannten die äussere Contour und den hellen Inhalt deutlich geschieden erkennen lassen. Ich wage nicht diese Körper weiter zu deuten, zum wenigsten nicht als Zellen im gewöhnlichen Sinne, da sie der Hitze widerstehen und wie die Nadeln, nach dem Glühen scheinbar unverändert bleiben. Schliesslich muss ich als bemerkenswerth hervorheben, dass mehrere der grössten dieser runden Körper mit rothem Inhalt, deren Anzahl übrigens nicht bedeutend ist, indem sie mit der Grösse abnimmt, einen deutlichen Übergang von der runden scheibenförmigen zur sechseckigen Gestalt deutlich verfolgen lassen. Die Form des Sechseckes ist bei vielen, obwohl die Ecken öfters gerundet sind, scharf und deutlich ausgeprägt.

Ausser diesen rothen Körperchen giebt es noch welche, aber an Zahl geringe, von schwarzer Farbe, deren Deutung ich mich enthalte. Vielleicht erscheinen sie nur durch Anhäufung des rothen Farbestoffes opak und fallen ihrem Wesen nach mit den beschriebenen zusammen.

Als accidentelle Vorkommnisse muss ich ferner erwähnen:

3) Luftblasen. Der grösste Theil derselben wird, wie bereits erwähnt, beim Lösen des Salzes vom Wasser verdrängt, einige bleiben indess in dem filzartigen Nadelgewebe eingeschlossen, und zeigen eine meist birnförmig verlängerte Gestalt. Um über die Art und Weise des Vorkommens im ursprünglichen Salze Aufschluss zu erhalten, stellte ich mir dünne Plättchen des Letzteren her, welche durch Schleifen von flachen *Carnallitsplittern* mit Hülfe von Terpentinöl auf einer matten Achatplatte leicht bis zu 0,5 mm. Dicke erhalten werden konnten. Die *Carnallitsplitter* waren zu diesem Zweck in verticaler Richtung aus einer vertical stehenden Knolle gemeisselt, so dass man den Durchschnitt mehrerer übereinanderliegenden Horizontalschichten des Nadelfilzgewebes bekam. Die sodann mit Terpentinöl abgespülten Plättchen zeigten in den glasklaren, vom Nadelfilz erfüllten Salze zahlreiche in bogenförmigen Reihen geordnete, längliche Luftbläschen, in Anordnung sehr denen ähnlich, wie wir sie häufig im Eise oder beim plötzlichen Festwerden luft-

---

[5]) Funke, physiol. Atlas 1853, tab. II. fig. 6.

haltiger Flüssigkeiten zu beobachten Gelegenheit haben.

4) Pilzzellen. Das Auftreten derselben ist geeignet, im Anfange zu Täuschungen und Trugschlüssen zu führen. Sie stellen sich als ovale oder längliche Zellen dar, mit grumösem Zelleninhalt (Protoplasma) und oft deutlich ausgeprägtem Zellenkern. Nie sind sie indess weder in einem feingeschliffenen Carnallitplättchen noch in einem mit Wasser frisch dargestellten Präparat sichtbar; sie treten aber einzeln bald auf, namentlich wenn das Letztere einige Zeit der Luft ausgesetzt war. Stückchen von *Carnallit* hatte ich im Sommer 1860 in Uhrgläsern, die unter einer Glasglocke standen, in reinem destillirten Wasser zergehen lassen. Nach ein paar Wochen zeigte sich ein Stückchen der in der unterdessen zum Theil eingetrockneten Salzlösung suspendirten Nadelfilzkörper unter dem Microscop derart von Pilzzellen erfüllt, dass diese nächst den Nadeln die wesentliche Hauptmasse des Ganzen ausmachten. Zugleich hatte sich am Boden des Uhrglases eine weissliche feinpulverige Schicht abgelagert, die nach unter das Miscroscop gebrachten Proben lediglich aus den erwähnten Pilzzellen bestand.

Die Entstehung dieser Pilzzellen haben wir offenbar nur den in der Luft verbreiteten Keimen dieser Wesen zuzuschreiben, welche in der Chlormagnesium-Chlorkaliumlösung alle Bedingungen zu einem fröhlichen Gedeihen vorfanden. Ich erwähne dieser Beobachtung bloss darum, weil man einwenden könnte, dass jene Pilzzellen nur eine weitere Entwickelungsstufe bereits im Nadelfilzgewebe enthaltener moleculärer Keimkörperchen oder Zellenkerne seien. Solches erweist sich aber bei näherer Betrachtung als unhaltbar. Hier in Petersburg, im October und November desselben Jahres (1861) gleichfalls in bedeckten Uhrgläsern stehende *Carnallit*lösungen liessen auch nach mehreren Wochen keine Pilzzellen erkennen. Wenn die Keime derselben im *Carnallit* ursprünglich vorhanden gewesen wären, so hätten sie sich jedenfalls entwickeln müssen, da hierfür alle Bedingungen, die Wärme eines beständig geheizten Zimmers, Licht und Feuchtigkeit vorhanden waren. Da sie sich aber nicht zeigten, so muss man schliessen, dass entweder die Luft des mineralogischen Museums der Academie zu St. Petersburg im November keine dergleichen Keime enthielt, wie sie im Mai in der im dörptschen chemischen Laboratorio befindlichen Luft vorhanden waren, oder dass, wenn dergleichen Keime in der Luft vorhanden waren, sie zu jener Jahreszeit (Winter) in nicht entwickelungsfähigem Zustande sich befanden. Der letztere Grund hat die meiste Wahrscheinlichkeit für sich und wird, wie ich mich überzeugt, durch die Thatsche gestützt, dass in unserem Klima Wasser in verschlossenen, aber bisweilen gelüfteten, im Zimmer befindlichen Gefässen im Winter, abgesehen von den auf chemischem Wege erfolgenden Absätzen, sich unter Umständen Wochen, ja Monate lang klar erhält, während im Frühlinge und Sommer wenige Tage genügen, um Millionen infusorieller und pflanzlicher Gebilde in demselben Wasser entstehen zu sehen.

Ausserdem sind als zufällige Beimengungen noch

5) amorphe Quarzkörnchen und

6) einzelne kieselschalige Diatomeenpanzer zu bezeichnen, welche dem untersuchten feinen Gewebe eingebettet sind, und die nach Behandlung des Letzteren mit heisser Chlorwasserstoffsäure isolirt werden können. In zwei Fällen sah ich den Quarz als hexagonales Prisma mit aufgesetzten Pyramiden an beiden Endflächen, und einmal eine Anzahl Diatomeen, stäbchenförmig aneinandergereiht und scheinbar in eine Röhre eingeschlossen, in analoger Weise, wie die von Kützing beschriebenen Fragillaria-Arten[6]).

Wird jenes Nadelfilzgewebe auf dem Objectträger mit destillirtem Wasser ausgewaschen und eingetrocknet, so rollt und zieht es sich zusammen; es haftet dann ziemlich fest am Glase und bildet eine bräunlichrothe, schwach seidenglänzende lederartige Masse. Eben so wird beim heftigen Bewegen des in einem Gefässe in Wasser flottirenden Gebildes, dasselbe zerrissen und zu unförmlichen Klumpen verfilzt, aus denen wegen ihrer unentwirrbaren opaken Beschaffenheit kaum ein zur microscopischen Darstellung geeignetes Präparat mehr gewonnen werden kann. Es geschieht hier im Kleinen dasselbe, was wir im Grossen an einer aus stachlichen Strauchästen gefertigten Decke beobachten würden, wenn dieselbe faltig zusammengeschlagen und gerollt würde.

Werden diese Formelemente oder auch ein geschliffenes *Carnallitplättchen* unter dem Microscop im polarisirten Lichte betrachtet, so zeigen die Quarzkörn-

---

6) Kützing, die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordh. 1844. Tab. 16, fig. III und IV.

chen wie der *Carnallit* die prachtvollen Farbenerscheinungen der doppelten Lichtbrechung. Die rothen Sechsecke und rundlichen Scheiben, wie die Nadeln (die grössten derselben zeigen gleichfalls eine gelbe, ins rothe übergehende Färbung) sind aber völlig indifferent. Auf rothem Grunde wird ihre Farbe erhöht, auf grünem dagegen aufgehoben.

Wegen der, dem Gewichte nach so äusserst geringfügigen Quantität jenes Gebildes (sie beträgt nur wenige hundertstel Procent des *Carnallits*), war ich nur auf einige der wichtigsten chemischen Reactionen beschränkt.

Das durch Auswaschen vom Salze befreite, auf einer Glasplatte erhitzte Gebilde verglimmte unter eigenthümlich empyreumatischem Geruche, der sehr an jenen beim Glühen von Algen und Schwämmen erinnert, wovon ich mich durch eine Gegenprobe mit *Spongilla fluviatilis* überzeugte.

Der vom Eisenoxyd schrill roth gefärbte Glührückstand zeigte die Nadeln, rothen und schwarzen Körnchen unter dem Microscop völlig unverändert; ja durch die Zerstörung der geringen Menge organischer Substanz war das Bild in seinen Einzelnheiten noch klarer geworden.

Concentrirte Essigsäure löste auch in der Wärme nichts auf.

Concentrirte Ätznatronlösung mit dem frischen Gebilde zur Trockne verdampft liess die drei genannten Formelemente gleichfalls unverändert.

Verdünnte Jodlösung bleibt völlig indifferent gegen das frische Gebilde, welches dadurch nur gleichmässig gelb gefärbt wird. Diese Färbung verändert sich nicht durch Hinzufügung von Schwefelsäure von verschiedenen Concentrationsgraden. Hiernach ist keine Cellulose vorhanden, die übrigens auch nicht zu erwarten war.

Chlorwasserstoffsäure dagegen wirkt, namentlich beim Erwärmen, sehr energisch auf das frische, wie auf das geglühte Gebilde. Die Nadeln und rothen Körper, gleichwie ein grosser Theil der schwarzen Molecule werden vollständig zu einer von Eisenchlorid dunkel gefärbten Flüssigkeit gelöst, und es bleibt nur eine geringe grumöse Masse zurück, die hauptsächlich aus Quarzkörnchen und farblos durchscheinenden Partikeln besteht, wie sie feiner Thon zu zeigen pflegt. Da feine Thonlagen als äussere Bekleidung jener Carnallitknollen auftreten und auf mechanischem Wege nicht leicht gänzlich von ihnen zu trennen sind, so stehe ich auch nicht an, jenen in Salzsäure unlöslichen Rückstand als Thon zu betrachten. Bisweilen finden sich noch ausserdem, wie ich bereits erwähnt, einzelne vollständige Quarzkrystalle und Diatomeenpanzer vor.

Eine weitere chemische Prüfung, resp. Analyse unterblieb; wegen der geringen Quantität und Kostbarkeit des Materiales, konnte sie erst nach der biologischen Untersuchung folgen. Es war mir in den letzten Jahren keine Gelegenheit gegeben, chemische Untersuchungen auszuführen. Der etwas fragmentarische Charakter dieser, als Bruchstück einer grösseren entnommenen Abhandlung findet hierin seinen Grund. Ich wünschte indess die früher gewonnenen Thatsachen der Vergessenheit zu entreissen.

Gehen wir schliesslich auf die näheren Umstände des Vorkommens des *Carnallits* ein, wie ich sie an Ort und Stelle beobachtete, um hierdurch noch mehrere Anhaltspunkte zu gewinnen, welche zur Deutung und Entstehung unseres Gebildes beitragen werden.

Wo die *Carnallitknollen* zwischen Schichten reinen Steinsalzes eingeschlossen auftreten, findet stets, wie solches aus verticalen Querdurchschnitten ersichtlich ist, eine Störung in der sonst horizontalen und parallelen Schichtung des Letzteren statt.

Die Knollen selbst liegen, wenigstens die grösseren, frei und ungezwungen, ohne durch von oben wirkende Pressung gestreckt zu sein. Solches beweist, dass sie während ihrer Bildung einem von allen Seiten gleichmässig wirkenden Drucke ausgesetzt waren.

Oft legt sich das Steinsalz direct dem *Carnallit* an, meistens aber sind die Carnallitknollen zunächst von einer feinen, einen bis mehrere Millim. dicken Schicht eines eigenthümlichen weissen, seidenglänzenden, dem Polyhalit ähnlichen Minerales von blättrig fasriger Structur umgeben, dessen Blätterrichtung stets senkrecht zur Peripherie der Knollen steht. Dieses Mineral tritt, ähnlich dem *Carnallit*, auch in ganz selbstständigen Concretionen zwischen den Steinsalzschichten auf, deren grösste die ich sah, einer Faust gleich kam.

Seine nach der von mir in Dorpat gemachten Analyse vom Polyhalit verschiedene Formel ist:

$$\left.\begin{array}{r} \mathrm{KO, SO_3} \\ \mathrm{2\,MgO, SO_3} \\ \mathrm{3\,CaO, SO_3} \end{array}\right\} + 3\ \mathrm{aq.}$$

und ich möchte ihm daher den Namen *Mamanit*, nach der in der Nähe seines Vorkommens befindlichen Örtlichkeit, beilegen.

In einzelnen grösseren Knollen dringt der *Mamanitüberzug* bisweilen scheinbar in die Zwischenräume der Knollen hinein. Durchschnitte haben aber das Ansehen, als wenn ein Aggregat selbstständiger rundlicher *Carnallitindividuen* sich entwickelt hätte, deren Interstitien mit dem erwähnten *Mamanit* und darüberliegendem einschliessendem Steinsalz ausgefüllt sind.

Die das Liegende des *Carnallits* bildende Steinsalzschicht ist häufig mit einer dünnen Lage bräunlich grünen oder schwärzlich bläulichen Thones bedeckt. Diese Salzschicht verläuft meistens horizontal, biegt sich indess an der Knolle bisweilen nach unten, den Krümmungen der Letzteren sich anschliessend. Die zunächst aufliegenden Schichten brechen in der Regel bis zur Mitte des Umfanges der grösseren Knollen plötzlich ab, und die darauf folgenden oberen steigen wiederum aufwärts, sich den oberen Krümmungen der *Carnallitknollen* anschmiegend und dadurch eine entsprechende wellenförmige Aufbiegung der zunächst aufliegenden Steinsalzschichten veranlassend.

Sehr bemerkenswerth ist es, dass in den Steinsalzschichten, welche die *Carnallitknollen* zunächst umgeben und einschliessen, beim Auflösen von Stücken derselben keine Spur jenes microscopischen Nadelfilzgewebes sich nachweisen lässt.

Ebensowenig war in dünnen Splittern oder feingeschliffenen Plättchen des *Mamanits* etwas von den beschriebenen Nadeln und runden Körperchen sichtbar. Wohl aber trat dieses schwammartige Gebilde reichlich auf in den früher erwähnten Schichten und Bänken eines Salzgemisches von *Carnallitsubstanz* und Chlornatrium, deren rosenrothe bis morgenrothe Färbung sie bedingte. Nur fand es sich nicht in zusammenhängenden Massen, sondern flockenweise und gleichsam zerrissen und zerstückelt durch die ganze Masse der grobkrystallinischen Schichten vertheilt.

Wenn wir nun, auf die söhlige Schichtung der Steinsalzmassen von Maman und die chemische Beschaffenheit des Salzes selbst fussend, von der Überzeugung ausgehen müssen, dass wir einen durch Eintrocknung der Mutterlauge eines Salzsee's oder abgetrennten Meeresbeckens entstandenen Schichtencomplex vor uns haben, so lassen sich aus den im Vorhergehenden mitgetheilten Thatsachen folgende auf die Bildung des *Carnallits* bezügliche Schlüsse ziehen:

Nach dem Absatz der Steinsalzschichten, welche das Liegende in gleichem Horizont befindlicher *Carnallitknollen* bilden, musste eine kurze Periode der Ruhe (resp. Verdünnung der Lauge durch Regengüsse) eingetreten sein, während welcher sich zunächst die dünne Thonschicht ablagerte. Hierauf ging die gesonderte Abscheidung der *Carnallit-* und *Mamanitconcretionen* vor sich, wobei die des Letzteren noch stattfand, als die Bildung der *Carnallitknolle* durch schichtenweise Entwickelung des spongienartigen Nadelfilzes und gleichzeitige Fixirung des Chlorkaliums und Chlormagnesiums zu einer amorphen Doppelverbindung innerhalb desselben bereits beendigt war, wie solches der feine Überzug des *Mamanits* auf dem *Carnallit* bezeugt. Der hierauf wiederum erfolgte Absatz von Steinsalz, durch Niedersinken an der Oberfläche des Wasserbeckens durch Verdunstung gebildeter feiner Kochsalzkrystalle, umgab und umschloss zugleich mit wechselnden feinen Lagen von Thonsubstanz und von *Mamanit* die knolligen Gebilde. Während des Wachsthums der Letzteren verfingen sich Diatomeen in dem Filze, gleichwie Quarzkörnchen und Thonpartikel, in Form von Staub durch Wind auf die Wasseroberfläche getrieben, darin niedersanken, auf die schwammartigen Organismen trafen und von neu zuwachsenden Schichten derselben eingeschlossen wurden.

Versuchen wir nun, auf die Ursachen einzugehen, welche die Abscheidung des *Carnallits* in knolliger amorpher Gestalt bedingten. Wir könnten das Ganze als einen Petrificationsprocess auffassen, in welchem an Stelle der Sarcode in der Salzlauge vegetirender Schwämme *Carnallitsubstanz* getreten ist. Doch genügt der mechanische Vorgang der Pseudomorphose nicht zur Erklärung der Abscheidung des zerfliesslichen *Carnallitsalzes*.

Wenn in der concentrirten Lösung eines Gemisches mehrerer verschiedener Salze die Ausscheidung von Salzverbindungen stattfindet, so pflegt man anzunehmen, dass es das Streben der gleichartigen Molecule nach gegenseitiger Vereinigung sei, welche hierbei in einzelnen oder zu Doppelverbindungen vereinigten Salzen austreten. Diese Ursache lag auch der Abscheidung der beiden genannten concretionären Salzmineralien zum Grunde. Bei der Selbstverdunstung grosser Mengen von Seewasser findet nach gesonderter Abscheidung des Gypses und sämmtlichen Kochsalzes zuletzt gleichfalls die Abscheidung von Chlorkalium-Chlormagnesium als Doppelverbindung statt, aber in krystallisirter Form. In unserem Falle dagegen weist das constante und ausschliessliche Zusammen-Vorkommen des Chlormagnesium-Chlorkaliums mit dem geschilderten organisirten schwammartigen Gebilde, durch welches die äussere Form der Carnallitbildungen bedingt wird, aber auch mit Entschiedenheit auf einen ursächlichen und genetisch bedingenden Zusammenhang beider hin. Dass die Ausscheidung des Doppelsalzes in Folge der von dem Nadelfilze dargebotenen spitzen und rauhen Oberfläche eingetreten sei, in gleicher Weise, wie wir in Lösungen Gasentwickelung oder Krystallisation stets von den Rauhigkeiten und Unebenheiten der innern Gefässoberfläche zuerst ausgehen sehen, kann hier keine Geltung haben, da in einem solchen Falle die Anlagerung von Carnallittheilen, nachdem sie einmal begonnen, noch weit über die Grenze des Nadelfilzes hinaus hätte stattfinden müssen. Obendrein ist auch die *Carnallit*substanz in den Knollen nicht krystallisirt, sondern glasartig amorph. Wird ein Stück der Knolle gelöst und die Lösung sich selbst überlassen, so krystallisirt einerseits Chlorkalium in Würfeln, so wie das Chlormagnesium in langen Prismen jedes für sich wieder heraus; bei weiterer Concentration und völligem Eintrocknen verschwinden die Prismen des Chlormagnesiums und vereinigen sich mit dem Alcalichlorür wiederum zu einer krystallisirten Doppelverbindung. In jener glasartig amorphen Beschaffenheit des Salzes innerhalb des Umfanges jener Spongienbildung dürfen wir somit wiederum einen Beweis des Abhängigkeitsverhältnisses beider sehen. Ob die Carnallitabscheidung in Folge eines der materiellen Beschaffenheit des organischen Gebildes eigenthümlichen Fähigkeit, unter den Salzen der Mutterlauge die des *Carnallits* auszuwählen und anzuziehen, zuzuschreiben sei, oder ob die Verdichtung des genannten Doppelsalzes zu einer amorphen Masse nur als chemische Capillaritätswirkung aufzufassen sei, bleibt dahingestellt. Der letztere Grund hat vieles für sich, seit wir durch Prof. Schoenbein wissen, dass durch Capillarität allein Trennungen und Ausscheidungen chemischer Verbindungen hervorgebracht werden. Der vorliegende Fall fordert auch zu Experimenten in dieser Richtung auf.

Suchen wir indess nach analogen Vorgängen in der Natur, so dürften deren nicht wenige sein. Es gehört hierher schon die allgemeine Fähigkeit der Pflanzen, wie der niedersten Thierformen, aus dem sie umgebenden Medium gerade diejenigen Bestandtheile in ihrem Organismus zu concentriren, welche gegenüber den anderen Bestandtheilen des Bodens, des Wassers, der Luft, nur spurenweise vom Chemiker nachgewiesen werden können. Eine Anzahl vergleichender Anulysen des Wassers und des Aschengehaltes in demselben gewachsener Pflanzen hat solches auch für Wassergewächse festgestellt. Unter den Salzen des Seewassers gehört das Chlorkalium zu den in geringster Menge auftretenden Bestandtheilen, und es scheint gerade dieses Salz in Beziehung zu unserem Spongiengebilde zu stehen, wie folgende Beobachtung beweist.

Ich fand in dem Verticalschnitt eines anderen Schurfes in der Mulde von Maman, wo die schwach gebogenen Schichten des Steinsalzes bis zu $2\frac{1}{2}$ Meter Mächtigkeit aufgedeckt waren, die gelblichweissen krystallinischen Steinsalzschichten durch eine rosenrothe, grobkrystallinische, mehrere Zoll mächtige Zone getrennt. Diese rosenrothe Salzschicht bestand aus Chlornatrium und Chlorkalium und verdankte ihre Färbung den geschilderten, sie erfüllenden, hier aber nur flockenweise auftretenden Spongiengebilden. Sie enthält 45 pC. Chlorkalium, welches Salz in den zunächst einschliessenden, gelblichweissen Kochsalzschichten auch bei allen Vorsichtsmassregeln durch Platinchlorid nicht nachzuweisen war. Magnesia war in der rosenrothen Schicht in kaum bestimmbarer Spur vorhanden, und die Spongienreste fehlten ihrerseits in den hellen Kochsalzschichten gänzlich. Hier darf man billig fragen, ob nicht jene Spongien deren vermoderte Reste wir vor uns sehen, in einer Beziehung zum Chlorkaliumgehalte des Wassers standen?

Die Bildung knolligen See-Erzes in den finnländischen Seen durch Milliarden Gallionellen, welche während ihres Lebens den geringen Eisengehalt des Wassers in ihren Organismen concentrirten, das Auftreten der oft aus ursprünglichen Schwammgebilden bestehenden Feuerstein- und Hornsteinknollen in der Kreide- und der oberen Juraformation, das Silificiren der Hölzer und anderer Organismen, in reinen Brauneisenstein verwandelte Petrefacten in den weissen Kreideschichten u. A. m. sind sämmtlich sich hier anreihende Erscheinungen, die auf eine gemeinsame Ursache, den noch nicht genügend erkannten Einfluss der feineren Elementarstructur organisirter Körper auf die Ausscheidung gewisser Bestandtheile in wässriger Lösung hinweisen. Über die Vorgänge der Diffusion bei den niedersten und einfachsten Pflanzen- und Thierformen wissen wir aber noch gar nichts.

Schon nach der vorläufigen Untersuchung des *Carnallits* von Maman fragte es sich, ob ähnliche Erscheinungen nicht auch bei dem *Carnallit* von Stassfurth, dem einzigen Fundorte dieses Salzes in Europa, so viel mir bekannt ist, sich zeigen würden. Ich gehe deshalb hierauf über.

Carnallit von Stassfurth.

Das Steinsalzlager von Stassfurth bei Magdeburg, eines der grössten und mächtigsten der Erde, ist bis 1200 Fuss durchsunken worden, ohne dass man damit die Mächtigkeit des Salzlagers erschlossen hätte. In einer Tiefe von 820 bis 1100 Fuss traf man auf ein Gemenge bunter oft zerfliesslicher Salze, die unter einem Salzmergel- und Anhydritlager sich befanden und welche in mineralogischer Hinsicht reichlichen Stoff zu interessanten Entdeckungen und halurgisch-geologischen Aufschlüssen darboten. *Martinsit*, *Kieserit*, *Stassfurthit*, *Carnallit*, *Tachydrit* und eine Anzahl verschiedenartiger Salzgemische aus jenen Schichten sind der Analyse unterworfen worden. Heinrich Rose[7] und Oesten, sowie Reichardt[8] untersuchten den rothgefärbten *Carnallit*, Siewert[9] dasselbe Mineral von milchweisser Farbe. Keiner von ihnen erwähnt indess jener spongienartigen Gebilde und microscopischen Formen, wie sie in den rothgefärbten Salzen von Maman so reichlich sich zeigen.

Eine erste Untersuchung des in den Sammlungen des chemischen Laboratoriums zu Dorpat vorhandenen *Carnallits* von Stassfurth, welchen Professor C. Schmidt von Hrn. Heinrich Rose erhalten und aus Berlin mitgebracht hatte, zeigte mir, dass in diesem Salze Schwammgebilde in Fülle vorhanden waren, welche, wenn auch an microscopischer Gestaltung nicht identisch denen von Maman, doch vollkommen analog und zum Theil weit instructiver als diese sich erwiesen. Ein Gleiches zeigten mir Stücke des *Carnallits* von Stassfurth, welche vom Hrn. Akademiker Fritzsche, der während einer Reise im Auftrage des Hrn. Finanzministers im J. 1862 gelegentlich Stassfurth besucht hatte, von dort mitgebracht und dem mineralogischen Museum übergeben worden waren.

Auch im *Carnallit* von Stassfurth ist es ein schwammartiges Nadelfilzgewebe, mit schön ausgeprägten rothen hexagonalen Krystalltafeln, welches ihm die intensive rothe Farbe mittheilt und in reinen Stücken seine äussere Form bedingt. Auch hier zeigt sich an vollkommen amorphen, fettglänzenden Stücken mit muschlig-splittrigem Bruche dieselbe feine parallele Horizontalstreifung wie bei dem Salze von Maman, welche eben durch jene microscopischen spiculae bedingt wird, indem sie bunt durcheinander gefilzt, in reihenweis paralleler Anordnung dichter gruppirt sind. Heinr. Rose sagt vom *Carnallit*, dass er durch sehr geringe Mengen von Eisenoxyd, welches er an einer anderen Stelle als Eisenglimmer bezeichnet, roth gefärbt sei. Dr. Reichardt sagt sogar[10]:

«Ausserdem wurde durch Eisenoxyd ganz roth ge-
«färbter *Carnallit* untersucht, jedoch das Eisenoxyd,
«selbst unter dem Microscop, nicht in krystallinischer
«glimmerartiger Form gesehen, es war gewöhnliches
«Eisenoxydhydrat, welches die verschiedenen Nuan-
«cirungen der rothen Färbung in der verschiedensten
«Menge hervorrief:»

Heinrich Rose sagt ferner:

«Dasselbe (Salz) bildet grosskörnige Massen, die im
«Bruche muschlich und stark glänzend von Fettglanz
«sind, aber durch leichte Anziehung von Feuchtig-
«keit eine Oberfläche erhalten, die matt, aber doch in
«gewissen Richtungen schimmernd ist, als ob sie Spal-
«tungsflächen enthielten, wovon aber im frischen Bru-
«che nichts zu sehen ist; doch zeigen sich im Bruch

---

[7] Pogg. Ann. Bd. 98, S. 161.

[8] Reichardt, das Steinsalzwerk Stassfurth. Jena, Fr. Frommann, pag. 631. (Sonderabdruck aus den Acten der K. K. Leopoldinisch-Carolinischen Academie.)

[9] Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften von Giebel und Heintz. Bd. XI, S. 348.

[10] Reichardt l. c. p. 631.

«häufig gerade parallele Linien, die sich von Zeit zu «Zeit wiederholen, und auf Zwillingsverwachsung «schliessen lassen. Sie lösen sich leicht im Wasser «mit Hinterlassung von einer sehr geringen Menge «glimmerartiger rother Blättchen von Eisenoxyd, von «welchem die filtrirte Lösung ganz frei ist.»

Dass die beobachteten Erscheinungen der Parallelstreifung und des glimmerähnlichen Aussehens der abfiltrirten Blättchen richtig sind, aber nach dem von mir früher Erörterten anders gedeutet und erklärt werden müssen, scheint einleuchtend. Durch das Agitiren des Wassers beim Auflösen sinkt der voluminöse Nadelfilz zu einem winzigen, unentwirrbaren blattartigen dichten Klümpchen zusammen, das der Präparation unter dem Microscope Schwierigkeiten entgegensetzt. Diesem Umstande mag es vielleicht zuzuschreiben sein, dass Hrn. Dr. Reichardt die Erkennung desselben ganz entgangen ist.

Übrigens muss ich bemerken, dass in einzelnen Fällen, namentlich aus Stücken unreinen krystallisirten *Carnallits* von Stassfurth, dem schwefelsaure Salze und Chlornatrium stark beigemischt waren, die Spongien auch beim ruhigen Zergehen des Salzes in Wasser, in verfilztem und etwas zusammengesunkenen Zustande auf dem Boden des Glases fielen, in solcher Form aber auch vollkommen tauglich für das Microscop waren. Umstände, welche die Erlangung grösserer constinuirlicher Spongiengebilde aus dem unreinen Salze von Stassfurth sehr erschweren, sind einestheils das reichlicbe Vorhandensein von Chlornatriumkrystallen und Gyps, welche, nachdem die *Carnallitsubstanz* bereits aufgelöst, das rückbleibende flottirende Gewebe durchbrechend, nach unten zu Boden sinken, und andrerseits zahllose Gasbläschen, die beim Lösen aus den Interstitien der Salztheilchen sich entwickelnd, nach oben streben, und das überaus zarte Gewebe zerreissend, in die Höhe steigend Theile desselben mit sich führen, winzigen Luftballons mit dranhängenden Gondeln täuschend ähnlich. Amorphe Partieen in diesem unreinen krystallinischen Salze entsprachen stets entwickelten und zusammenhängenden Spongiengebilden.

Jene vorgefundene Verfilzung beweist, dass die Mutterlauge des Stassfurther Salzbeckens agitirt gewesen sei, sei es auch nur durch das Herabsinken an der Oberfläche der Flüssigkeit gebildeter Kochsalzkrystalle. Bei den in meinem Besitz befindlichen Stücken analogen krystallinischen rothgefärbten Salzes von Maman, dem Chlornatrium in starker Quantität (von 11 bis zu 46 pC.) beigemischt ist, und das ich in einer Grube, von Gyps überlagert, sechs Fuss unter der Bodenoberfläche beginnend, in sieben Fuss Mächtigkeit aufgedeckt sah, sind diese Spongien in Form zarter leichter Flocken ohne ein fortlaufendes Continuum oder individuelle isolirte Massen, wie in den reinen Carnallitknollen zu bilden, reichlich verbreitet und ebenfalls stets an das Chlormagnesium und Chlorkalium geknüpft.

Ein in gleicher Weise wie der *Carnallit* von Maman behandelter Splitter des amorphen Salzes von Stassfurth zeigt, wie bereits erwähnt, analoge Erscheinungen. Eine scheinbar ganz structurlose Masse, wie solche der Sarcode von Schwämmen oder manchen Pilzen eigenthümlich ist, bildet die Grundsubstanz. Sie ist mehr oder weniger gelblich und bräunlich gefärbt, und enthält zahllose freiliegende zellenähnliche Körperchen von unmessbarer Kleinheit bis zu 0,0062 mm. Durchmesser; ähnlich wie im Mineral von Maman waren sie auch hier zweierlei Art: rothgefärbte, das Licht durchlassende, und völlig opake. Die rothen Scheibchen gingen über in zahllose schön ausgeprägte hexagonale Tafeln, mit denen sie einem dichten Spiculaefilz eingelagert waren.

Die Spiculae sind weit grösser und breiter als die von Maman, oft sehr in die Länge gedehnt, so dass sie sich krümmen und mehrfach gewunden auftreten. Die breiteren unter ihnen sind deutlich gelblich oder röthlich gefärbt. Die breitesten erreichten im Mittel 0,012 Millim. Durchmesser (0,0116 Millim). Sie müssen hohl sein, da die färbende Substanz bisweilen Unterbrechung erleidet und das Innere nicht gänzlich ausfüllt. Bei sehr starker Vergrösserung erwiesen sich auch die Nadeln von Maman als geschlossene mit färbender Substanz erfüllte Röhren.

Die grössten der hexagonalen Tafeln erreichten 0,04 bis 0,05 Millim. Durchmesser[11]), erwiesen sich bei starker Vergrösserung deutlich als kurze Prismen mit der hexagonalen Endfläche oder mit aufgesetzten Pyramiden, die durch eine auf der Hauptaxe senkrechte Ebene abgeschnitten waren. Durch ungleichmässige oder stärkere Entwickelung zweier gegenüberliegender Kanten erscheinen die Sechsecke oft verschoben und in die Länge gezogen. Durch gänzliches Schwinden zweier gegenüberliegender Kanten treten sie bisweilen als rhomboidische Tafeln auf. Sie sind vollkommen durchsichtig; wenn zwei von ihnen sich theilweise decken, so sind die Umrisse des darunterliegenden scharf sichtbar. Ihre Farbe ist vorherrschend hochroth, sie ändert aber bei manchen ins morgenrothe und gelbe ab; einzelne zeigten sich sehr blass und sogar völlig farblos. Andrerseits geht in einzelnen Fällen durch Anhäufung des Farbestoffs die hochrothe Farbe ins schwarzrothe und sogar, aber seltener, ins völlig Opake über. Sie müssen sehr spröde und zerbrechlich sein, da sie sich oft nur stückweise mit scharf ausgebrochenen Rändern und Bruchkanten vorfinden. Bisweilen zeigen einige ein sonderbar verändertes Aussehen, indem sie längs den Kanten unförmlich zerrissen und blasig aufgedrungen waren, in ähnlicher Weise wie Hornsubstanz durch Einwirkung von Hitze. In einigen Fällen rührte diese unförmliche, scheinbar blasige Beschaffenheit der Ränder nur von mechanisch an die Kanten der grösseren Krystalle angelegten kleinen rothen Theilchen her, die auch oft auf oder unter den Tafeln selbst liegen.

---

[11]) Entfernung zweier diametral gegenüberliegender Ecken 0,043 mm.

Entfernung zweier parallel gegenüberliegender Kanten 0,039 mm.

Da sich kein Goniometer beim Microscop befand, theile ich keine Winkelmessung mit; die Angabe von Winkelgrössen nach gezeichneten Objecten erschien mir zu unsicher.

Endlich finden sich auch hier ähnliche accidentelle Beimischungen vor, und zwar in noch grösserer Menge, als bei dem *Carnallit* von Maman. Zunächst sind es einzelne Gypskrystalle und zahlreiche krystallinische Quarzkörnchen, die bisweilen in wohlausgebildeten Krystallen als Combination des hexagonalen Prismas erster Ordnung mit der Pyramide auftraten. Schliesslich wurden auch Reste von Kieselpanzern angetroffen, unter denen Bruchstücke eines *Coscinodiscus* deutlich erkennbar waren. Alle diese grösseren und schwereren Beimengungen lassen sich durch vorsichtiges Schlämmen zum grossen Theile leicht von den Resten des organisirten Spongiengebildes trennen.

Um über die chemische Beschaffenheit und quantitative Zusammensetzung dieses Schwammgebildes genügenden Aufschluss zu erhalten, wäre der im Wasser unlösliche Rückstand mehrerer Kilogramme des Stassfurther Salzes erforderlich. Beim *Carnallit* von Maman betrug dieser Rückstand bei 120° C. getrocknet, nur 0,045 bis 0,60 pC. des Salzes (im Ganzen hatte ich an Gewicht nur wenige Milligramme dieses Rückstandes zur Untersuchung); in anderen krystallinischen Salzgemischen von ebendaher betrug es das Doppelte (0,11 pC.) hier aber war die Menge der accidentellen Beimischungen auch weit grösser. Bei den wenigen Stückchen des Salzes von Stassfurth, die mir zur Hand waren, musste ich mich mit einigen microchemischen Reactionen begnügen, und diese ergaben für die Spongiengebilde von Stassfurth ein völlig identisches Verhalten mit dem von Maman.

In der Hitze schwärzt sich und verglimmt die organische Substanz; die Spiculae nebst den hexagonalen Tafeln bleiben nach dem Glühen, in eine opake Masse eingebacken zurück. Verdünnte Chlorwasserstoffsäure zieht hieraus reichlich Eisenoxyd aus, und nun gewährt der Nadelfilz mit den sechsseitigen Tafeln ein sehr zierliches Bild.

Mit concentrirter Ätznatronlauge bis zur Trockne erhitzt, darauf wieder mit Wasser aufgenommen, bleiben die Spiculae nebst den Tafeln unverändert; Salzsäure löst sie dann schliesslich auf, obwohl sie deren Einwirkung lange widerstehen.

Aus der ungeglühten bis 120° getrockneten Substanz zieht concentrirte Salzsäure sogleich Eisenoxyd und eine Spur Kalk aus; nach dreimaliger Behandlung mit der Säure ist alles bis auf die Quarzkörnchen und Diatomeenreste gelöst.

Dass das Bedingende der rothen Färbung vom chemischen Gesichtspunkte aus im Eisenoxyd liegt, ist keinem Zweifel unterlegen. Auch dürften die feinen Spiculae zum Theil aus Kieselerde bestehen. Da mir Fluorwasserstoffsäure nicht zur Hand war, so konnte der Beweis von dieser Seite nicht geführt werden.

Schliesslich muss ich erwähnen, dass auch der *Tachydrit* ($CaCl + 2\,MgCl + 12\,HO$) von Stassfurth seine gelbe Farbe diesen organischen Beimischungen verdankt, welche indess in weit geringerer Quantität darin auftreten. Ein Stückchen Tachydrits in Wasser zerlassen, hinterlässt leichte flottirende Flocken, die aus denselben haarförmigen Spiculen mit rothen hexagonalen Tafeln bestehen, wie im *Carnallit*.

—

Durch das Vorhergehende wird die Frage angeregt, ob die rothe Färbung manchen Steinsalzes nicht durch ähnliche Ursachen hervorgebracht wird, wie die des *Carnallits*.

Ein Stück rothen Steinsalzes von Hall, sowie mehrere Stücke rothgefärbten Steinsalzes von unbekannten Fundorten, die im mineralogischen Museum sich befanden, wurden deshalb von mir untersucht. Hier konnte man sich überzeugen, dass deren Färbung meist von formlosen amorphen Eisenoxyd, welches sich parthieenweise und fein vertheilt in dem krystallinischen Salze ausgeschieden hatte, bedingt war. Einige Stücke gaben beim Lösen auch leichte in der Lösung schwimmende Flocken in ziemlicher Menge; dieselben stellen ein zerstörtes, völlig structurloses Gewebe dar, in welchem sich aber keine organisirten Formgebilde entdecken liessen. Auf dem Platinblech erhitzt, schwärzte es sich. Quarzkörnchen, Thonpartikel, Gypskrystalle, und in mehreren Fällen ziemlich zahlreiche infusonielle Kieselpanzer bildeten ausserdem stets den im Wasser unlöslichen Rückstand; es würde indess überflüssig und ohne Nutzen sein, hier meine Beobachtungen darüber genauer darzulegen; das Vorkommen von Kieselinfusorien ist durch Prof. Zeuschner in Warschau für das Steinsalz von Wieliczka in umfassender Weise nachgewiesen. Es scheint mir aber durchaus nicht unwahrscheinlich, dass jene structurlosen organischen Flocken, wie das Eisenoxyd als Reste ehemaliger organisirter Schwamm-Gebilde anzusehen sind.

Endlich drängt sich auch noch die Frage auf, ob die von mehreren Berichterstattern (Falk, Pallas, Herrmann, Gmelin d. J., mein Vater, Woskoboinikow, Abich u. A.) angegebene rothe Färbung des Wassers mancher Salzseen der Krym, Transkaukasiens und der Astrachanschen und Sibirischen Steppen von analogen Ursachen herrühre wie die Färbung des Salzes von Stassfurth und von Maman. Es liegen darüber, soviel mir bekannt, keine detaillirten Beobachtungen vor. Jene rothe Färbung des Wassers wird stets mit einem veilchen- oder himbeerartigen Geruch in Verbindung gebracht, das sich auch dem aus diesen Seen gewonnenen Salze mittheilt. Ich selbst habe diese Erscheinung nur in drei Fällen wahrgenommen. Die Salzseen Massasyr und Binagadi auf der Halbinsel Apscheron, die ihre Entstehung Salzquellen verdanken, wie der Salzsee Kityk unterhalb des Fortes Alexandrowsk auf Tjup-Karagan (Mangyschlak), welcher nur der Rest einer abgeschnürten Meeresbucht ist, zeigten im Julimonat eine schwach rosenrothe Färbung des Wassers und einen eigenthümlichen schwachen Geruch, der allerdings an den frischer Himbeeren erinnerte. Im Anfang September 1863 sah ich ferner das Wasser des Kratersees Porssi-Göll am Nordfuss des Höhenzuges Tschokrak auf der Turkmenen-Insel Tscheleken im Caspi von intensiv himbeerrother Farbe und starkem himbeerähnlichen Geruch, der nicht einmal durch den Geruch der aus dem Grunde und längs den Ufern des Sees aufbrodelnden gasförmigen und flüssigen Kohlenwasserstoffe (zum Theil Petroleum) verdeckt wurde. In den beiden ersten Fällen rührte die Färbung her von Algenzellen, die unter dem Microscop entschiedenen Dichroismus zeigten, indem sie bei auffallendem Lichte roth, bei durchfallendem grün erscheinen. Sie schliessen sich den von Kützing beschriebenen *Protococcus*-Arten[12]) an. Ich werde an einem anderen Orte Gelegenheit haben, darüber ausführlicher zu reden.

Über die von Lomonossow edirten Cataloge des Mineralogischen Museum's der Akademie, und deren Inhalt, von Ad. Goebel.

(Lu le 15 juin 1865.)

Im Jahre 1745 wurden von der Akademie die von Lomonossow redigirten Cataloge des mineralogischen Theiles der akademischen Sammlungen herausgegeben. Diese Cataloge sind vom Dr. Gmelin begonnen, von Lomonossow zum Theil nach dem Plane seines Vorgängers fortgeführt und beendigt worden. Die Originalmanuscripte beider befinden sich noch fast vollständig in der Bibliothek der Akademie. Die Cataloge erschienen unter dem Titel: *Musaei Imperialis Petropolitani Vol. I. Pars tertia qua continentur res naturales ex regno minerali.*

Eine theilweise russische Übersetzung von Golubzow mit Correctur von Lomonossow's eigner Hand ist gleichfalls im Manuscript vorhanden, aber, soviel mir bekannt, niemals im Druck erschienen. Von allen Catalogen und Beschreibungen, welche im Archive des mineralogischen Museums bewahrt werden, sind jene lateinischen die einzigen, welche seit dem Bestehen der Akademie gedruckt wurden. Sie umfassten 3030 Nummern und repräsentirten den ganzen Bestand der damaligen akademischen Sammlung, welche durch Vereinigung aller einzelnen, bisher gemachten Acquisitionen zu einer einzigen Gesammtcollection gebildet wurde. Solches geht mit Evidenz aus der vom Dr. Gmelin im Jahr 1732 geschriebenen, aber von seinem Nachfolger nicht in den Druck aufgenommenen Einleitung hervor, welche auch die ausführliche Motivirung des beim Anordnen zu befolgenden Planes enthält.

---

[12]) Kützing, Tabulae phycologicae Bd. I.

Einige Bemerkungen über den Inhalt dieser Cataloge, die sich mir früher im J. 1861 bei der Durchsicht derselben aufgedrängt hatten, und die ich zum Schlusse mittheilen werde, waren die Veranlassung, dass Hr. Akademiker Kunik, welcher zur Zeit sich mit einer kritischen Zusammenstellung aller auf Lomonossow bezüglichen Materialien beschäftigt, in Folge eines Gespräches hierüber gegen mich den Wunsch äusserte, eine Vergleichung der in der Bibliothek vorhandenen Manuscripte mit dem gedruckten Exemplare vorzunehmen. Ich werde in Folgendem das wesentliche Resultat dieser Vergleichung kurz darlegen.

Es sind im Ganzen drei Convolute Manuscript vorhanden. Das erste und stärkste trägt die Aufschrift: *Des sel. Dr. Gmelin's Catalogus vom Mineralien Cabinet, so Ao 1732 gemacht worden.*

Es haben sich ausser Gmelin's noch wenigstens drei verschiedene Handschriften daran betheiligt; die eine von ihnen hat Ähnlichkeit mit der des Akademikers Amman; es ist aber möglich, dass Gmelin sich später eines Schreibers bediente, und ich werde daher in der Folge dieses Convolut, wie die Aufschrift es besagt, als Gmelin's Manuscript bezeichnen.

Das zweite Convolut ist betitelt:

> *Lomonossow's Catalogus von den Steinen und Petrefactis im Mineralien-Cabinet, welcher gedruckt ist.*

Es scheint durchgängig einer und derselben Handschrift anzugehören, welche mir Hr. Akad. Kunik für die Lomonossow's erklärte, und ist, wie das vorerwähnte, in lateinischer Sprache geschrieben.

Das dritte Convolut trägt den Titel:

> *Переводчика Голубцова россійской переводъ минеральныхъ каталоговъ съ поправленіями Г. Ломоносова.*

Es ist eine von Lomonossow corrigirte Übersetzung des Gmelin'schen Manuscriptes.

Es erweist sich bei einer sorgfältigen Vergleichung dieser gedruckten Cataloge mit obigen Handschriften, dass Lomonossow einen bedeutenden Antheil an der Ausarbeitung derselben hatte. Der Plan, nach welchem Dr. Gmelin das Ganze anlegte, muss für den damaligen Zustand der Kenntnisse von der anorganischen Natur vollkommen zweckentsprechend genannt werden. Es wäre indess nutzlos, näher auf diesen Plan einzugehen, der einer längst verschollenen Periode der Wissenschaft angehört. Hier sei nur erwähnt, dass Gmelin das Mineralreich in zwei grosse Gruppen theilte, deren eine die gestaltlosen (Salze, Erden, Steine und Erze), die andere aber die eine bestimmte Gestalt repräsentirenden Fossilien (Krystalle, thierische und pflanzliche Formen) in sich begriff. Gmelin, und, wie es scheint, Amman hatten den bedeutenderen Theil, die Beschreibung der Erden, Salze, Schwefel und sämmtlicher Metalle[1]) vollendet. Lomonossow schaltete der Arbeit seines Vorgängers einzelne in der Folgezeit gemachte Acquisitionen ein, so z. B. beim Golde 3 NN^o^, beim Silber 5 NN^o^ u. s. w. und er vollendete das Ganze, indem er die Beschreibung der Krystalle, steinartigen Mineralien im Allgemeinen, des Bernsteins und der Versteinerungen hinzufügte. Von den 227 Druckseiten gehören, sammt den von Lomonossow gemachten Einschaltungen circa 90 ihm selber, die übrigen 137 seinem Vorgänger an.

Hinsichtlich des Werthes der Arbeit beider Männer kann man nicht umhin mit Überraschung zu bemerken, dass zunächst das Ganze von Lomonossow in einer Art redigirt ist, die das Gepräge von Eile und Flüchtigkeit, ja Nachlässigkeit nicht von sich weisen kann. Vergleicht man die Handschriften mit dem gedruckten Exemplare, so zeigt sich, dass der von Lomonossow bearbeitete Theil unverändert in den Druck übergegangen ist, auch der Gmelinsche

---

[1]) Nur in Bezug auf das Eisen scheint das Manuscript verloren gegangen zu sein; es findet sich weder in dem Convolut Gmelin's, noch in dem Lomonossow's, wohl aber in Golubzow's russischer Übersetzung; wegen der Art der Fassung und der Einrangirung muss ich es Gmelin zuschreiben.

Antheil ist wörtlich abgedruckt, nur mit zahlreichen Weglassungen sehr wesentlicher Dinge und Angaben.

Das Original des von Lomonossow bearbeiteten Theiles ist mit einer Eile und Hast geschrieben, die das Bestreben zeigt, schnell fertig zu werden oder sich einer nicht angenehmen Arbeit bald zu entledigen. Er scheint nicht den mindesten Werth auf die Angabe der Fundorte gelegt zu haben, da er in dem von ihm bearbeiteten besonderen Antheil auch nicht einen einzigen anführt, obwohl solche bei sehr vielen Sachen in den Sammlungen gewiss nicht gefehlt haben werden. Auch kann man nicht annehmen, dass in jener Zeit überhaupt wenig Werth auf die so wichtige Angabe der Fundorte gelegt wurde. Die Cataloge der Sammlungen des Bergraths Henkel in Freiberg, des Lehrers Lomonossow's, welche später im J. 1766 von der Akademie angekauft wurden, beweisen schon das Gegentheil durch die überaus sorgfältige Angabe der Fundorte, die sich für Bergwerke bis auf die Gruben und Stollen erstreckt. Sehr viele der in den concis und klar geschriebenen Manuscripten des Convoluts seines Vorgängers, des Dr. Gmelin, angeführten Fundorte sind beim Druck ganz weggelassen, andere sind verkürzt oder entstellt, wie auch einzelne kurz gefasste, für den technischen Betrieb sehr wichtige Notizen, wie z. B. der Gehalt der Erze an ausbringbarem Metall u. dergl. nicht angeführt.

Es scheint mir ebenso nutzlos als ermüdend zu sein, hier Schritt vor Schritt die angedeuteten Differenzen zwischen Gmelins Original und Lomonossow's gedruckter Ausgabe zu verfolgen, da das Buch heute ohne besondern reellen Werth ist. Beispielsweise sei hier nur angeführt, dass in der 176 Nummern betragenden Gruppe der Silbererze ein und vierzig nähere und sehr wesentliche Angaben Gmelin's über Fundorte u. dergl. von Lomonossow gar nicht in den Druck aufgenommen worden sind. Nur eines Umstandes erlaube ich mir unter anderem noch speciell Erwähnung zu thun. Auf S. 91 des Werkes heisst es von einer Silberstufe sub N° 171:

«Argentum nativum quarzo albo per strata satis «crassa accrescens, cornu arietini figura pend. 17. «libras 44 Solotnik. Ex Norwegia.»

Diese sehr originelle, einem Widderhorn etwas ähnliche Masse gediegenen Silbers hatte Peter der Grosse bei seinem Besuche in Kopenhagen vom Könige von Dänemark zum Geschenk erhalten. Sie ist noch jetzt im Museum vorhanden. Ich fand ihr Gewicht im J. 1862 indess nicht 17 Pfund, sondern nur 6 Pfund 73 Solotnik 82 Doli. Akad. Lehmann, der Nachfolger Lomonossow's, begnügt sich, von dieser Stufe in seinem neuen Verzeichnisse zu sagen: «complures libras pendens». Hingegen in dem zur Zeit der Kaiserin Katherine II. vom Akademiker Georgi und Renovantz in den Jahren 1787 — 1789 redigirten Catalogen ist dieselbe Stufe ebenfalls mit einem Gewichte von nur 6 Pfund 71 Solotnik aufgeführt.

Woher also diese enorme Differenz von mehr als 10 Pfund Silber? Es hat auf den ersten Blick den Anschein, als sei solche die Folge des 1747 stattgefundenen Brandes der Akademie gewesen. Es ist aber sichtlich nichts davon abgetrennt, da die Masse für sich ein Individuum bildet, welches in der Gangart eingeschlossen war. Die Sache erklärt sich jetzt folgendermassen:

Es steht in Gmelin's Manuscripten (es sind ihrer meist zwei gleichlautende vorhanden, ein Brouillon und eine Reinschrift) die römische Ziffer VI nach dem Pfundzeichen, jedoch in der Art, dass die V, wie es häufig geschieht, durch einen oberen Übergangsstrich mit der I verbunden ist, wodurch das Ganze in der Art, wie es geschrieben, grosse Ähnlichkeit mit der arabischen Ziffer 17 gewinnt, wofür Lomonossow oder der Setzer es auch gelesen haben[2]).

Es regt sich nun die Frage nach den etwaigen Ursachen der im Vorhergehenden angedeuteten Inconcinnitäten. Der Nachwelt ist auch das minder Bedeutende im Leben geistig hervorragender Männer, die durch ihre Stellung und ihre Arbeiten auf den Entwickelungsgang ihrer Nation einen wesentlichen und bestimmenden Einfluss ausgeübt haben, theuer und werthvoll. In den höhern geistigen Productionen wie in den einfachsten amtlichen Arbeiten spiegeln sich die bewegenden Triebfedern der äussern Erlebnisse wie des innern Seelen-Lebens wieder. Die Nachweisung solcher Wechselwirkung bestimmender Ursachen fällt der Kritik auf ethisch-psychologischer Grundlage anheim. Es ist solches Sache des Biographen und es

---

2) Die Differenzen zwischen Lomonossow's, Georgi's und meinen Angaben in Bezug auf die Menge der Solotnik finden selbstverständlich ihren Grund in der Verschiedenheit der im Zeitraum von 120 Jahren angewandten Gewichtsstücke.

kann nicht meine Absicht sein, bei einem verhältnissmässig so wenig wichtig erscheinenden Gegenstande hier darauf einzugehen. Kehren wir daher zu den Catalogen zurück.

Dieselben haben, wie schon erwähnt, heutzutage nur historischen Werth. Sie erlangten diesen schon ungemein frühzeitig, denn bereits zwei Jahre nach ihrem Erscheinen brannte, wie erwähnt, ein grosser Theil des akademischen Gebäudes ab, und namentlich wurde derjenige Theil vernichtet, in welchem die Sammlungen sich befanden. Die Cataloge enthalten indess einige Dinge, welche heutzutage von mehr oder minder allgemeinem Interesse sein werden, weshalb ich, was mir erwähnenswerth erscheint, in Folgendem betrachten will, da es einerseits zeigt, dass man in früheren Sammlungen Dinge bewahrte, deren wichtige und erst nach vielen Jahrzehenden erkannte Bedeutung man damals nicht ahnte, und andrerseits Nachweisungen und Aufschlüsse ertheilt werden, die im Laufe der Zeit scheinbar unbegreiflicher Weise vergessen worden und verloren gegangen sind.

I. Aus dem Verzeichnisse der Eisenerze geht mit grösster Wahrscheinlichkeit hervor, dass unter ihnen Eisenmeteoriten in der Sammlung vorhanden gewesen sein müssen, wie solches die Bezeichnung folgender Nummern auf S. 150 erweist:

Nº 148. Ferrum purum.
Nº 149. Ferrum sibiricum contortum, magna croci quantitate tectum.
Nº 150. Ferrum nativum.

Bekanntlich ist alles Eisen, welches bis jetzt in gediegenem Zustande auf der Erde gefunden wurde, kosmischen Ursprunges.

II. Werkzeuge aus dem sogenannten historischen Steinalter fanden sich bereits in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, wo man ihre Bedeutung noch nicht erkannt hatte, in den Mineraliensammlungen vor. Es heisst unter den *Silices* S. 196:

Nº 12. Silex in formam cunei excisus. Adjacent alii silices minores diversi generis.
Nº 13. Silex subflavus figurae lenticularis, cui adjacent alii duo deformiores.
Nº 17. Silex fuscus in cuneum excisus; adjacent alii minores calce obducti.

Auch Folgendes aus der im J. 1732 von **Gmelin** geschriebenen Einleitung[3]) zu diesen Catalogen deutet auf Steingeräthe hin, und weist auf eine Gegend, aus welcher sie stammen. **Gmelin** geht zum Schluss, nachdem er der drei ersten Klassen der *lapides figurati*, welche die versteinerten Körper pflanzlichen und thierischen Ursprunges in sich begreifen, erwähnt hat, zu den dem Anschein nach künstlich bearbeiteten Steinen über. Er sagt:

Sub quarta denique classe comprehendo eos lapides, qui rerum artificialium simulacra aut modulos cavitatum earum exacte referunt. Haec classis nova est, sed necessaria esse videtur ob varios lapides quibus hoc praedicatum competit. Cum anno 1731 aquaeductum Ladogaensem inviserem, jussu Celsissimi Comitis de Münnich varii lapides oblati sunt, in terra quae effodiebatur, copiose reperti, qui argillae induratae substantiam habent, et ita figurati sunt, ac si vel torno fabrefacti fuissent, vel in cavitate rerum tornatilium formati.

Hierunter können, ausser Steinwerkzeugen, wohl auch solche Steine mit einbegriffen sein, welche nach Art der Rollsteine (Imatrasteine, Marlekors in Schweden) ihre Gestalt der mechanischen Thätigkeit fliessender Wasser verdanken.

III. Unter den Goldstufen fesselt auf S. 72 Folgendes die Aufmerksamkeit:

Nº 50. Aurum nativum squamarum fere forma, ex arena litorali elotum. Ex litore *fluvii Darii* depromptum esse perhibetur.

In späteren Catalogen kommt diese Angabe nicht mehr vor. Dafür aber wird sowohl in den Verzeichnissen **Lehmann's**[4]) (1766) als **Georgi's**[5]) (1789) Goldsand und Waschgold aus der Bucharei erwähnt, deren Vorhandensein im Museum sich noch jetzt nachweisen lässt.

Da jetzt ein Theil des Flussgebietes des *Syr-Darja* bereits in unserem Besitze sich befindet und auch zu hoffen steht, dass der *Amu-Darja* in nicht ferner Zeit dem Handel zugänglicher werden wird, so gewinnen solche alte positive Nachrichten über das Goldvorkommen in jenen Gegenden ein erneutes Interesse.

---

[3]) Diese Einleitung scheint wohl deshalb nicht in den Druck aufgenommen worden zu sein, weil der von **Gmelin** auseinandergesetzte Plan in der Folge nicht streng ausgeführt wurde.

[4]) Nº 84. Aurum ex Bucharia in granis. Nº 96. Auri nativi lamellae ex Bucharia.

[5]) **Georgi**, Catalog der ausländischen Mineralien. Aurum. Nº 4. Aurum nativum in granis ex Bucharia, 7 unciar., grana 20.

Ich erlaube mir daher in Folgendem noch historische Notizen hinzuzufügen, welche geeignet sind, die Authenticität jener Goldéchantillons zu stützen und ihre Herkunft zu erklären.

Ein vornehmer Turkmene, Chodsha-Nefes, der im Jahre 1713 mit astrachanischen Kaufleuten sich von Mangyschlak nach Moskau begeben hatte, machte die erste Anzeige von dem Vorkommen des Goldsandes am *Amu-Darja*, so wie auch von der Abdämmung dieses Flusses, der sich ehemals in das Caspische Meer ergoss, durch die Usbeken. Darauf erschien in dem Jahre 1714 hier in St. Petersburg ein Gesandter des Abulchair Sultan, Chans von Chiwa, welcher Nachricht von Golderzen in dem zu Chiwa gehörigen Gebirge *Schuldet Tau* gab[6]), ferner das Vorkommen von Goldsand in den dortigen Flüssen bestätigte, und dazu den Vorschlag machte, der Kaiser möchte befehlen, an dem Orte, wo vordem der Amu-Darja in die Caspische See einen Ausfluss gehabt[7]), eine Stadt zu bauen, und dieselbe mit 1000 Mann Soldaten zu besetzen. Zugleich brachte auch der Gouverneur von Sibirien, Fürst Gagarin, der damals in St. Petersburg eintraf, Nachrichten vom Vorkommen des Goldsandes in der kleinen Bucharei bei Jerken (Jarkand?) am Syr-Darja[8]), und that der Regierung darauf bezügliche Vorschläge[9]). Alle diese Gründe hatten zur Folge, dass Peter I. zunächst eine vorläufige Expedition unter dem Befehl des Tscherkessenfürsten Alexander Bekewitsch ausrüstete, um zunächst die Ableitung des Flussbettes des Oxus zu constatiren, im folgenden Jahre aber eine grosse Expedition unter dem Befehle desselben Mannes aussandte, zur Realisirung ausgedehnter Pläne für den russisch-indischen und centralasiatischen Handel. Welch klägliches Ende dieselbe nahm, durch Vernichtung des grössten Theiles des Expeditionscorps und den grausamen Tod des Fürsten Bekewitsch, ist hinreichend bekannt.

Es sind ohne Zweifel von den betreffenden Personen dem Kaiser Proben des Goldes aus jenen Gegenden dargebracht worden, indem eben diese Nachrichten vom Vorkommen des Goldes von wesentlichem Einfluss auf Peter's I. Entschluss gewesen sind. Da nun nach dem Tode Peters des Grossen dessen Sammlungen in den Besitz der von seiner Gemahlin gegründeten Akademie der Wissenschaften übergingen, so ist es höchst wahrscheinlich, dass zum mindesten jene Angabe in dem Gmelin-Lomonossow'schen Cataloge durch das Vorhergehende ihre Erklärung findet und dass unter dem *fluvius Darii* wohl der *Amu-Darja* zu verstehen sei.

IV. Schliesslich erhalten wir durch den Catalog der Silbererze in dem betrachteten Werke noch Nachrichten von dem reichlichen Vorkommen gediegenen Silbers auf der Bäreninsel (Медвѣжій островъ) des Gouv. *Archangel* im *Weissen Meere*. Die vier letzten Nummern im Verzeichniss der Silbererze, von denen nur die erste in Gmelin's und Golubzow's Convoluten vorhanden, die drei andern also, als später in den Bestand der Sammlung eingetreten, von Lomonossow hinzugefügt sind, bezeugen solches. Ich setze sie vollständig her.

N° 173. Argentum nativum verrucosum selenitico albo fluori et minerae argenti cinereae et galenae permixtum. Argentum tanta copia hisce materiis admixtum est, ut plus duabus tertiis purum censeri queat. Ex insula Medweschei-Ostrow dicta, Gubernii Archangelopolitani. Hujus quinque sunt specimina, quae una pendent 24. libras 81. Solotnik.

N° 174. Argentum nativum arbuscularum forma notabili altitudine ex quarzo albo enatum. Rami saepe lati et compressi, saepe etiam teretes et figuris angularibus terminati. Ex eadem insula.

N° 175. Argentum nativum magnae molis, tantum

---

6) Falk, Beitr. zur topogr. Kenntn. des russ. Reiches Bd. III. p. 517. An einer andern Stelle nennt Falk dies Gebirge *Altyn Tau*, d. h. Gold-Gebirge.

7) Die Sage von der ehemaligen Einmündung des Amu-Darja in den Caspi cursirt noch heut zu Tage unter den turkmenischen Bewohnern der Insel Tscheleken, wie des Krasnowod'schen Busens, welche zu besuchen ich kürzlich Gelegenheit hatte. Dagegen wussten sie nichts vom Vorkommen des Goldes anzugeben. Von den Kirgisen der Adaischen Horde auf Mangyschlak, welche, die Turkmenen allmälig verdrängend, ihre Streif- und Raubzüge bereits bis zum Krasnowod'schen Golf ausdehnen, konnte ich durch Nachfragen nichts hierüber erfahren. Sie scheinen, als spätere Eindringlinge, weder über den einen, noch den andern Gegenstand etwas zu kennen.

8) Nach Falk, Beitr. zur topogr. Kenntn. des russ. Reiches. 1785. I. p. 398, liegt Irken, auch Jerken, am Irkendarja, im Osten von Buchara.

9) S. Müller, Sammlung russischer Geschichte. St. Petersburg 1782. Bd. 7. S. 158 u. 164.

non purissimum, solidum, sive paucis tantum locis cavernosum. Duo hujus frusta, una 6. libras 66. Solotnik pendentia, in littore orientali nominatae insulae in arena infra altum montem proxime ad mare inventa sunt.

№ 176. Argentum nativum botrytes sive verrucosum, e quarzo candido selenitico enatum, cui hinc inde permixta est vena plumbi, tum illa, quae plumbeo colore est et Galena dicitur, tum illa, quae e luteo viridescenti. Ejusdem loci. Frustum integrum pendet 12. libras 2. Solotnik.

Die Akademie war also einst im Besitze von über 44 Pfund Stufen gediegenen Silbers von der Bäreninsel. Der grösste Theil dieser Silberstufen muss beim Brande im J. 1747 verloren gegangen sein, denn wir finden 1789 in den Catalogen von Georgi und Renovantz nur drei Stufen von der Bäreninsel, im Gesammtgewicht von 10 Pfund 28 Sol. erwähnt. Im J. 1820 wird aber vom Akademiker Ssewergin in seinem gedruckten Berichte über den Bestand des Museums nur noch eine einzige Stufe von der Bäreninsel von ein Pfund Gewicht als besondere Merkwürdigkeit aufgeführt.

Auf der Bäreninsel hatte unter dem Generaldirector der russischen Bergwerke, dem aus Sachsen stammenden Oberberghauptmann von Schönberg, kurze Zeit (von 1734 bis 1742) der Bergbau geblüht. Mit dem Weggange dieses Mannes nach Deutschland scheint alles wieder verfallen und völlig vergessen worden zu sein. Die detaillirte Angabe des Fundortes in № 175 «am Ostufer, unterhalb eines hohen Berges, im Sande, zunächst am Meere» der übrigens nicht grossen und unbewohnten Insel dürfte für eine etwaige Wiederaufnahme von Bergarbeiten besonders schätzenswerth sein. Ich hoffe, bei einer andern Gelegenheit auf diesen Gegenstand ausführlicher wieder zurückzukommen.

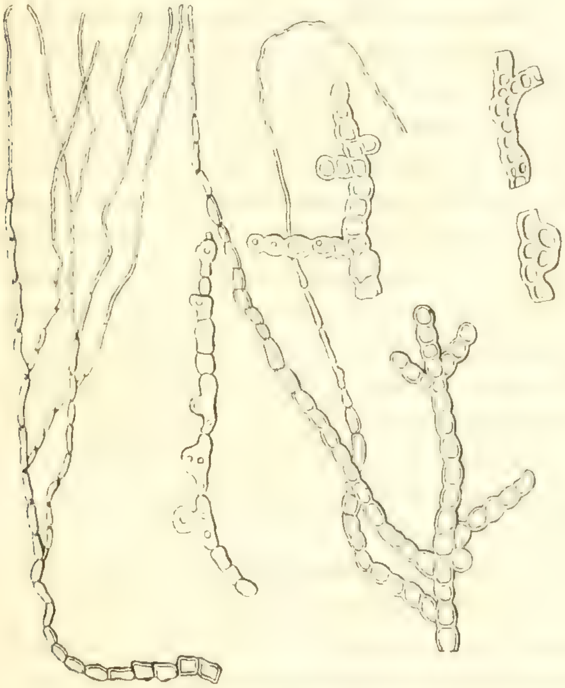
Über eine mikroskopische Süsswasser-Alge, als Bestandtheil gewisser Mergel des Gouvernements Wjätka, von F. J. Ruprecht. (Lu le 4 mai 1865.)

Im südlichen Theile des Gouv. Wjätka, besonders um Malmysch und bis nach Arsk (im Gouv. Kasan), liegt auf mehreren Höhen, die durch den so weit verbreiteten rothen Lehm gebildet sind, ein weisser, horizontal und dünn geschichteter, fester, im Bruche muscheliger Kalkmergel von unbekannter, wie es scheint, nicht bedeutender Mächtigkeit. Auf einem Hügel, über welchen die Strasse 20 Werst westlich von Malmysch führt, sieht man bis $1\frac{1}{2}$ Sashen breite unversehrte Platten, wie Parketartige Entblössungen, in ihrer ursprünglichen Lage, während an anderen Orten diese Schichten zertrümmert sind in Folge ihrer geringen Dicke, bis auf kleinere Stücke, die sich mit den Händen nicht mehr leicht zerbrechen lassen. Auf diesen weissen Mergelschichten liegt $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Fuss mächtig Tschornosjom, an anderen Orten sind sie jedoch fast von Dammerde entblösst und es wachsen auf solchen Höhen meistens verhältnissmässig seltenere Pflanzen.

Murchison erwähnt (Geol. Russ. 161) dieser Mergel als «horizontal bands of thinly laminated white limestone and marlstone, which form the summits of these hills». Es scheint, dass er den rothen Lehm und weissen Mergel dieser Gegend für die obersten Schichten der Perm'schen Formation hält, und da er fand, dass die tiefer liegenden Mergel- und Sandsteinschichten nach OSO. unter 32° geneigt sind, während die obersten weissen Mergelschichten fast horizontal liegen, so glaubt er, dass diese Nichtübereinstimmung für die Alterbestimmung von Wichtigkeit sei.

Mich interessirte dieser weisse Kalkmergel nur als die Unterlage des scharf begränzten auf ihm liegenden braunen Tschornosjom's und als räthselhafte Bedeckung eines weichen, im trockenen Zustande festen rothen Lehms, anscheinend einer Diluvial-Bildung. Da ich vergeblich nach Versteinerungen in ihm suchte, so nahm ich nur auf Geradwohl eine Probe 20 Werst SW. von Malmysch mit. Hr. Dr. Weisse lenkte meine Aufmerksamkeit zuerst auf diese Probe, da seine vorläufige mikroskopische Untersuchung auf eine Alge hinwies und keine Bacillarien und Spongiolithen erkennen liess, welche er 1854 in einem Polierschiefer des Gouv. Simbirsk entdeckte und im Bulletin der Akademie (XIII., 273) mit 3 Tafeln erläuterte.

Löst man ein beliebiges Fragment des Wjätka'schen Mergels, der beim Anhauchen einen deutlichen Thongeruch hat, in verdünnter Salzsäure auf, so bleiben gewöhnlich nur sehr wenige unlösliche mineralische Partikelchen übrig, zwischen welchen schon mit einer scharfen Loupe ein Gewirr von äusserst feinen, zarten, biegsamen Fäden erkannt wird. Bei stärkeren Vergrösserungen sieht man Zellreihen einer verästelten Conferva (nach den älteren vor-Agardh'schen Begriffen) von $^{1}/_{300}$ Par. Linien Dicke, in den Ästen noch feiner und allmälig in äusserst dünne, selten verästelte, pfriemenartig zugespitzte Enden sich verlierend. Die durch schwache Säuren gewonnenen Präparate sind farblos, auch der Zell-Inhalt, der übrigens in den stärkeren Zellen meistens nicht mehr vorhanden ist. Jodtinktur giebt keine Färbung, oder eine gelbbraune, wie bei Nulliporen.



Lithobryon calcareum.
Vergr. 300 m.

Ein solcher Bau kommt glücklicher Weise weder bei den einfachsten Gattungen der rothen, noch bei den olivenbraunen Algen vor. Bei Callithamnion und besonders Myxotrichia sieht man zwar auch zuweilen feine Enden und dünne hyaline Fäden (Kützing Tab. phycol. XI, 57, 59, 60, VI, 2), aber diese sitzen entweder unmittelbar auf den dicken Zellreihen, oder es ist ein schroffer und kein allmäliger Übergang da; ausserdem sind diese Algen Parasiten auf grösseren. Alle Gattungen der Polypiers calcifères Lamouroux's haben einen anderen Bau, ebenso alle fädigen mit zelliger Rinde bekleideten oder in Membranen verbundenen, wie z. B. Erythroclathrus rivularis. Ebenso ist unter den niedrigsten Formen und jüngsten Entwickelungsstufen der Land-Cryptogamen nichts Ähnliches zu finden.

Wohl sind aber unter den grünen Algen borstenförmige dünne ungefärbte Endzweige sehr beständig und charakteristisch für mehrere Gattungen, welche Hassal 1845 in Folge dieses Merkmals zur Gruppe der Chaetophoraceae (Draparnaldiaceae) vereinigt hat.

Alle Glieder dieser Gruppe haben einen äusserst zarten Bau und leben in ruhigen Gewässern und Quellen. Keine marine oder Salzwasserform ist bekannt. Wir haben es daher mit einer Süsswasser-Alge zu thun, wenn unsere Pflanze zu dieser Gruppe gehört.

Lässt sich unsere fragliche Alge auf eine bekannte Gattung oder Art zurückführen? Chaetophora besteht aus parasitischen Formen, aus Fäden, die untereinander mit Schleim verbunden und in einen kugelförmigen oder gelappten Körper zusammengeballt sind. Ulothrix hat durchaus unverästelte Fäden. Microthamnion Kütz. (Tab. phyc. III, 55) ist parasitisch, noch zu wenig gekannt und gehört nicht sicher in diese Gruppe. Ebenso verschieden sind Bolbochaete und Coleochaete, deren Borsten unmittelbar auf grossen Zellen sitzen, die bei der ersten Gattung zwiebelartig aufgeschwollen, bei letzterer meist in eine Membran vereinigt sind. Draparnaldia, nach der neuen Begränzung von Thuret (plumosa als Typus), unterscheidet sich durch eine dicke farblose Zellreihe, die die Rolle einer Axe spielt und keine Zoosporen ausbildet; diese sind auf die in Abständen dicht zusammengedrängten Zweige localisirt. In Folge dieser Auffassung stellte Thuret die Gattung Stigeoclonium Kütz. wieder her, welche aus Draparnaldia tenuis Ag. und anderen verwandten Arten gebildet war, mit welcher Gattung sie Hassal vereinigt hatte. Nach dieser Begränzung kann unsere fragliche Alge keine Draparnaldia, wohl aber Stigeoclonium sein, sowohl dem Habitus nach, als auch besonders der ebenso geringen Dicke ihrer Zellen wegen. Ältere Draparnaldiae und Stigeoclonia verlieren oft ihre Borsten, und dieser Fall kommt auch manchmal bei unserer verkalkten Alge vor. Von ihr unterscheiden sich viele abgebildete und beschriebene Stigeoclonia durch ihre langen Zellen; indessen hat Drap. tenuis var. seriata Ag. Icon. Alg. Eur. 1835 tab. 38 f. 4 kurze Zellen, die untersten ausgenommen. Unter den zahlreichen Arten von Stigeoclonium, die in Kützing's unentbehrlichem Werke (Tab. phyc. III.) dargestellt sind, hat St. lubricum auch verästelte feine Endfäden, die bei St. longipilus beträchtlich lang sind; St. stellare und irregulare haben Vacuolen, wie unsere Alge; bei einigen anderen Arten werden auch die Zellen ohne Inhalt mit doppelter Contur gezeichnet. Bei unserer fraglichen Alge ist das letztere Merkmal sehr auffallend, besonders durch den Umstand, dass solche leere Zellen unregelmässig gewölbt sind, wodurch der Faden höckerig wird und an den Scheidewänden etwas eingeschnürt, was ich weder in Abbildungen noch bei aufgeweichten Exemplaren von Draparnaldia und Stigeoclonium finden konnte. Diese Erscheinung ist nicht Folge des entleerten Zellinhaltes, denn man findet auch ziemlich dicke knotige Fäden mit Zellinhalte. Noch scheint mir die Zellmembran dicker und fester, als jene von Stigeoclonium zu sein, welche äusserst zart ist und mit oder bald nach dem Austritt der Zoosporen zerfliesst. Ohne Zweifel hat bei unserer Alge der Versteinerungsprozess günstig auf die Conservirung aller Zellen eingewirkt, so dass sie aufgeschlossen noch wie frisch aussehen, aber einmal, wenn auch nur auf kurze Zeit ausgetrocknet, sich nicht mehr herstellen lassen und sich auch in Glycerin nicht aufbewahren lassen, eher in Chlor-Calcium. Dieser Charakter «fila ad articulos contracta (nec cylindrica), cellulis majoribus gibberosis» unterscheidet unsere Alge von allen Arten der Gattung Stigeoclonium und beansprucht eine Scheidung von ihr. Es gelang mir nicht, Zoosporen oder andere Fruchtorgane aufzufinden, wesshalb der vorgeschlagene Name Lithobryon (Theophrast IV, 7 nannte verschiedene kleine Algen βρύον) vorläufig nur den Werth einer Untergattung beanspruchen kann.

Der geologische Werth dieser versteinerten Alge lässt es, mehr als in anderen Fällen, wünschenswerth erscheinen, dass kein Irrthum in der Bestimmung obwalte, dass der genaue Ort im Systeme angewiesen werde, welcher den weiteren Schluss erlaubt, ob man es hier mit einem Bewohner des Süsswassers oder Meerwassers zu thun habe. Ich schickte daher die Ergebnisse meiner Untersuchung, nebst Zeichnungen und Proben des Materials an Hrn. Professor **Kützing**, die competenteste Autorität in dieser speziellen Frage, mit der Bitte um Mittheilung seiner Ansicht. Mit seiner Zustimmung kann ich Folgendes weiter mittheilen:

«Gestern habe ich die übersandten Proben näher untersucht und, wie auch nicht anders zu erwarten war, Ihre Angaben bestätigt gefunden. Anfangs glaubte ich, dass das kleine Vegetabil nur an der Oberfläche des Kalksteins vorkomme, ich habe mich aber danach überzeugt, dass es auch überall im Innern der Steinmasse sich befindet. Die besten Präparate zur Untersuchung erhielt ich, wenn ich ganz kleine Kalksplitter auf dem gläsernen Objectträger mit verdünnter Säure behandelte. Das kleine Object bleibt dann in seiner natürlichsten Lage zurück. Dass Sie dasselbe mit einem besonderen Namen bezeichnet haben, kann ich nur gerechtfertigt finden, auch Ihre Angabe, dass es in die Nähe von Stigeoclonium gehört, lässt sich vertheidigen, obschon ich beim ersten Anblick meiner Präparate unwillkührlich an die Leptomiteae erinnert wurde. Die Neigung zur Membran- oder zusammengesetzten Bildung kommt übrigens bei der Familie der Ulotricheen (wozu Stigeoclonium gehört) öfters vor, und darum halte ich auch Ihre Ansicht, dass Ihr Lithobryum in die Nähe von Stigeoclonium gehört, für die richtigere. Dass das kleine Vegetabil eine Süsswasserbildung und keine Meeresbildung ist, nehme ich ganz entschieden an. Ihre Abbildungen sind so schön und treu, dass ich nichts würde hinzufügen können.»

Diese Alge ist jedenfalls neu, im Systeme noch nicht verzeichnet. Ob sie sich irgendwo noch lebend erhalten hat, ist eine Frage, die sich vor der Hand nicht beantworten lässt, denn alle unsere Kenntnisse über solche mikroskopische Algen sind fast ausschliesslich das Resultat von Studien in unserem Jahrhunderte. Dass unzweifelhafte Algen so wohl erhalten und in solcher Menge in Mergelschichten sich finden, ist wohl eine neue Thatsache, und Algologen werden ein neues Feld für mikroskopische Untersuchungen gewinnen.

Eine Ablagerung kohlensauren Kalkes in Form von Krystallen ist von **Schübler** bei Hydrurus und von **Kützing** bei Chaetophora endiviaefolia, also in derselben Familie wie Lithobryon, nachgewiesen. Diess ist indessen noch keine Versteinerung. Phanerogame Wasserpflanzen: Batrachia, Myriophylla, Ceratophylla, Potamogeta, ebenso Schilf, incrustiren, auch wenn das Wasser nur wenig kalkhaltig ist, sobald nur der Gehalt an Kohlensäure gross ist. Damit ist die Kalkincrustation bei Chara nicht zu verwechseln, denn diese ist bedingt durch die Eigenthümlichkeit der Species, wahrscheinlich durch einen ungewöhnlich grossen Verbrauch an Kohlensäure für ihren Lebensprozess, denn gewisse Arten von Chara sind nur wenig oder gar nicht incrustirt, ebenso die Arten der ehemaligen Untergattung Nitella, die zuweilen in demselben Teiche mit stark verkalkten Charen leben. Die Ablagerung bei Chara ist geringer in den jüngeren Zellen und steigert sich in den älteren dichten Verästelungen nicht bis zur Verknetung. Bei Lithobryon, welches einen dichten pelzartigen Überzug bildete, der jährlich wohl nur wenige Linien wuchs, konnte das Ganze leicht in eine gebundene feste Kalkschicht zusammengebacken werden; der Verkalkungsprozess konnte auf dieselbe Weise erfolgt sein, wie bei den Polypiers calcifères Lamouroux's. Corallinen und Nulliporen verkalken mehr, gewisse Melobesiae und Galaxaurae weniger. Die Versteinerung der Nullipora ist nicht vollkommen vergleichbar mit jener von Lithobryon, denn bei ersterer sind die Zellreihen in Bündeln zu einem Körper geschlossen, der durch und durch verkalkt ist, während bei letzterem die Fäden und Verästelungen locker sind und zwischen ihnen sich viel mehr Kalk abgelagert hat; das Aufschliessen desselben geht mit Bildung grosser Blasen und eines schmutzigen Niederschlages vor sich, bei Nullipora mehr gleichförmig mit kleinen Bläschen und ohne Rückstand. Die Kalkniederschläge auf Moosen und Oscillarien in Tivoli und Karlsbad erfolgen, nach Cohn, erst in einer solchen Entfernung, wo das heisse Wasser bis auf einen gewissen Grad sich bereits abgekühlt hat. Die örtlichen Verhältnisse der Wjätka'schen Conferven-Mergel sind der Art, dass eine Bildung, ähnlich der des Travertin's oder Kalktuffes nicht statthaben konnte; dagegen sprechen die physikalische Beschaffenheit des Gesteins, die Abwesenheit aller Quellen oder Durchsickerungen durch kalkhaltigen Boden, die horizontale Lage der Schichten auf den Spitzen der Hügel. Die Ausscheidung des Kalks ist erfolgt aus einer Süsswasserbedeckung auf das Lithobryon, welches an Ort und Stelle vegetirte. Eine Ablagerung und Niederschlag auf hingeschwemmte Massen dieser Alge ist schwer anzunehmen, in Betracht der ausserordentlichen Zartheit und guten Conservirung, der wiederholten Lagerung einer und derselben Species und Abwesenheit aller anderen organischen Beimischungen.

Die Mergelplatten des Lithobryon sind an den mitgebrachten zwei Proben $3\frac{1}{2}$ Par. Linien dick und andere von mir an mehreren Punkten gesehene werden nicht sehr bedeutend von diesem Maasse abweichen. Schichten von dieser Dicke lösen sich leicht von einander ab. An den mitgebrachten Platten konnte man deutlich noch zwei fest verwachsene Schichten erkennen, eine obere von $2-2\frac{1}{4}$ Linien Dicke, auf welcher der Tschornosjom liegt, und eine untere von $1\frac{1}{4}-1\frac{1}{2}$ Linie. Über ihre Bedeutung wage ich nicht, etwas zu sagen; im frischen Bruche verschwand diese Schichtung. Mir ist nicht bekannt, ob über die Entwickelungsgeschichte und den Winterzustand irgend einer Chaetophoracea genaue Beobachtungen gemacht worden sind. Die Fortpflanzung erfolgt (ob bei allen?) durch Zoosporen mit 4 Wimpern am Schnabel (Thuret Recherch. 1851), die sich oft nur einzeln aus dem grünen Zellinhalte bilden und dann austreten, schwärmen, sich festsetzen und keimen. Auf einer solchen jugendlichen Entwickelungsstufe fand bei Lithobryon wahrscheinlich noch keine Kalkabsonderung statt. Es konnte möglicherweise auch ein Jahr oder mehr verflossen sein, bevor auf gänzlich ausgestorbenen Stellen ein neuer Anwuchs aus der Nachbarschaft wieder erschien.

Hat nun Lithobryon bei dem Versteinerungs-Prozesse eine passive oder eine active Rolle gespielt? Nehmen wir das erstere an, so haben wir uns die Mergelschichten als periodische Ablagerungen vorzustellen, die nur an gewissen Orten den zufälligen Algenüberzug des Bodens bedeckten. Der Niederschlag ging nicht das runde Jahr vor sich, sondern es trat ein periodischer Stillstand ein, angenommen in der Zeit, als die seichte Wasserbedeckung im Winter bis zum Boden ausfror. In diesem Falle müsste die Vegetationsperiode der Alge genau der Dauer der flüssigen Bedeckung entsprochen haben, denn beide Flächen der Mergelplatte enthalten Algen-Vegetation, es ist keine reine Kalkschicht am Anfang oder Ende der Periode nachzuweisen. Ist die Ablagerung ohne Zuthun der Alge erfolgt, so müssten die Mergelschichten stellenweise vegetationsleer sein, was zwar nicht mit den vorliegenden Beobachtungen übereinstimmt, indessen nicht unmöglich ist.

Ist das Lithobryon, wie bei den Charen und verkalkten Meeresalgen die Ursache der Kalkablagerung gewesen, so ist diese nur in der kurzen Vegetationszeit in einer Mächtigkeit von 3—4 Linien erfolgt und ist jede Schicht gleich einer Jahresperiode; diesem geringen Wachsthume ist das, was wir von einigen Arten dieser Familie wissen, sehr wohl entsprechend. Die weiteren Beobachtungen müssten indessen nachweisen, dass diese Mergelschichten überall diese Alge enthalten. Das Einzige, was jetzt gegen diese Auffassung zu sprechen scheint, ist der Umstand, dass das Volumen der Alge so gering ist im Verhältnisse zum Volumen der einschliessenden Kalkmasse und dass diese oft nur junge Entwickelungsstufen enthält.

Dieselbe Art, meistens in dickeren Exemplaren, ist noch von einem etwa 3 Meilen weit entfernten Orte nachgewiesen, nämlich in Mergeltrümmern von einer Anhöhe, 8 Werst NW. von Malmysch. Leider hatte ich keine Ahnung von der vegetabilischen Natur dieser Schichten. Zwölf Werst nördlich von Arsk führt die Strasse über eine ähnliche weisse Mergelschicht, die hier von keinem Tschornosjom überlagert ist. Murchison's Fundorte liegen zwischen Malmysch und Kasan, bei dem Tatarendorf Salaouck, oder zwischen der Poststation und Malmysch, aber 4 Werst seitwärts, vielleicht auch bei der Stadt Arsk. Schon Falk (Beiträge III, 24) spricht von einem weissen Kreidemergel an der Kasanka bei Arsk und unter dem Rasen in der Isetischen Provinz, am Tobol. Es wird sich hoffentlich bald herausstellen, wie weit dieser Conferven-Mergel verbreitet ist. Die weissen Mergel-Streifen in den oberen Lagen der Wolga-Berge, die Falk ebenfalls erwähnt, sind sehr häufig auf dem rechten Ufer zwischen Kasan und Simbirsk; am letzteren Orte ist es ein bröckliger, weisser Mergel unter der Dammerde und es enthält derselbe keine mikroskopischen Organismen.

J. F. Brandt. Bericht über den zweiten Theil seiner «Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsstufen der Ganoiden». (Lu le 1 juin 1865.)

In der Sitzung vom 18. Mai erlaubte ich mir der Classe ein Resumé meiner ersten auf die Entwickelungsstufen der *Ganoiden* überhaupt bezüglichen Abhandlung für das *Bulletin* vorzustellen. In der heutigen möge es mir vergönnt sein ein Gleiches in Betreff der zweiten zu thun.

Dieselbe bildet gleichsam einen Commentar zur ersten, da sie umfassendere, monographische Details über die beiden, in der Ersten nur theilweise und beiläufig besprochenen Abtheilungen der vorweltlichen *Panzerganoiden* enthält. Sie führt den besondern Titel: *Zur Charakteristik der Agassiz'schen Cephalaspiden als Glieder zweier typischen Hauptgruppen der Panzerganoiden.*

Die fragliche Abhandlung beginnt mit einleitenden Bemerkungen über die drei, bereits im ersten Theil meiner Beiträge zur Kenntniss der *Ganoiden* aufgestellten, Typen der *Panzerganoiden (Arthrothoraces, Aspidocephali* und *Antacaei).* Ihnen folgt dann zunächst eine genaue, morphologische Beschreibung jener von Pander in seiner trefflichen Arbeit über die *Placodermen* so eingehend erörterten *Panzerganoiden*, deren zum grossen Theil aus mehr oder weniger den Kopfknochen homologen Schildern zusammengesetzter Kopfpanzer jederseits durch ein Gelenk *(ginglymus)* mit den Seiten des Rückenpanzers verbunden war und die daher von mir als *Arthrothoraces* bezeichnet wurden. Der Typus entspricht der Familie *Placodermi* M'Coys und Panders, zerfällt aber, wie bereits in der ersten Abhandlung gezeigt wurde, in drei Familien. Der morphologischen Charakteristik des Typus der *Arthrothoracen* folgen ausführliche Erörterungen über seine näheren Verwandtschaften mit den anderen Ganoiden, (den *Aspidocephalen*, *Antacaeen* und den geschuppten Ganoiden *Ganoidei pholidoti*), so wie über seine weniger innigen Beziehungen zu manchen Familien der Knochenfische (*Siluriden*, *Loricariden*, *Ostracionten* und *Aspidophoren*), denen sich Bemerkungen über seine Körpergrösse, seine Wohn- und Fundorte, ferner über die Zeit seiner Existenz und über seine muthmaassliche Lebensweise anreihen. Allgemeine Folgerungen, die sich auf den höheren und niederen Standpunkt beziehen, den die *Arthrothoraken* unter den *Ganoiden* eingenommen haben dürften, oder das Verhältniss ihrer Stellung zu ihren Verwandten betreffen, bilden den Schluss der Charakteristik des fraglichen Typus.

Die der allgemeinen Charakteristik desselben folgenden Mittheilungen enthalten eine ausführliche Schilderung der morphologischen und verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattungen der *Arthrothoraken*, namentlich der Familie der *Pterichthyden* mit den Gattungen *Pterichthys* Ag. und *Chelyophorus* Ag. Dann der bisher nur nach Maassgabe von Kopf- und Rückenschildern zu charakterisirenden *Heterosteiden* mit den Gattungen *Homosteus Asmuss* und *Herosteus Asm.*, sowie endlich der *Coccosteiden* mit der bisher einzigen, von Agassiz aufgestellten Gattung *Coccosteus*.

Hierauf wird der zweite, als *Aspidocephali* bezeichnete, Typus der Panzerganoiden, welcher sich durch einen einfachen, weder aus den Kopfknochen homologen Schildchen zusammengesetzten, noch mit dem Rückenpanzer artikulirten Kopfschild unterscheidet, auf ähnliche Weise, wie der erste, ausführlich charakterisirt. Die ihm bis jetzt zugetheilten Familien (*Cephalaspides* und *Menaspides*), wovon jedoch die Letztgenannte nur provisorisch sich ihm anreihen lässt, sind gleichfalls umständlich, in morphologischer und verwandtschaftlicher Beziehung geschildert. Was die vier bisher aufgestellten, wie es scheint eine zusammenhängende Entwickelungsreihe bildenden, Gattungen der Familie der *Cephalaspiden* (*Pteraspis* Kner, *Cephalaspis* Ag. e. p., *Auchenaspis* Egert. und *Thyestes* Eichw.) anlangt, denen vermuthlich sich eine fünfte zwischen *Auchenaspis* und *Thyestes* zu stellende (*Thyestaspis* nob.) anschliessen dürfte, so werden auch sie nach Maassgabe der vorhandenen Materialien mehr oder weniger vollständig beschrieben. Dass übrigens den *Aspidocephalen* als möglicher Verwandter von *Thyestes* vielleicht auch die Pander'sche Gattung *Schidiosteus* angehören könne, wurde in einem besonderen Anhange bemerkt.

Der letzte Abschnitt der Abhandlung enthält Schlussfolgerungen, die sich nicht bloss auf die speziell darin besprochenen Typen der *Arthrothoraken* und *Aspidocephalen*, sondern auch gleichzeitig auf den dritten, in einer anderen, unter der Presse befindlichen Arbeit*), von mir charakterisirten Typus der *Panzerganoiden*, den der *Antacaeen*, beziehen. Ein solcher Zusatz war erforderlich, wenn die Schlussfolgerungen ein übersichtliches Bild von den Entwickelungsstufen der drei Typen der *Panzerganoiden* und ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen liefern sollten. Betrachtet man die fraglichen drei Typen näher, so findet sich, dass der der *Antacaeen*, nach Maassgabe des Verhältnisses seiner Kopf- und Nackenbeschilderung zwischen dem der *Arthrothoraken* und *Aspidocephalen* gleichsam in der Mitte steht. Die *Antacaeen* besitzen nämlich, wie erwähnt; Kopfschilder, die, wie bei den *Arthrothoraken*, zum grossen Theil als Homologa der Kopfknochen angesehen werden können; dagegen erinnert die durch keine Gelenke vermittelte Art der Verbindung des Hinterkopfes der *Antacaeen* an die *Aspidocephalen*. Die Annäherung der Letzteren an die *Antacäen*, erscheint aber deshalb unzulässig, weil den schon oben mitgetheilten Andeutungen zu Folge, die *Aspidocephalen* durch die Bildung des einfachen oder aus kleinen, zahlreichen, schuppenähnlichen, nicht an die Kopfknochen erinnernden Schilderchen bestehenden Kopfschildes von den *Antacäen*, wie von den *Arthrothoraken*, abweichen. Da nun die *Antacäen* sich gleichzeitig auch den *Pholidoten Ganoiden* durch die Körperform, so wie die Stellung der Flossen, namentlich der Bauchflossen, nähern, so lassen sie sich keineswegs als reine Mittelbildungen zwischen den beiden anderen Typen der *Panzerganoiden* ansehen. Sie können aber auch nicht als reine Mittelformen zwischen den mit fest anliegender Haut, wie bei *Lepisdosteus*, bekleideten Kiefern versehenen Panzer- und Schuppenganoiden gelten, da die Bildung ihres mit fleischigen Lippen versehenen Mundes, so wie die ihres protraktilen Kiefergaumenapparates ihnen einen ganz eigenthümlichen Charakter verleihen.

Dessenungeachtet werden die *Antacäen* nach dem Grundsatze *ubi plurima nitent*, in der Abtheilung der im Sinne J. Müller's genommenen *Ganoiden* als die nächsten Verwandten der alten *Panzerganoiden* zu betrachten sein, obgleich sie später als diese, jedoch, soviel wir bis jetzt wissen, früher als die meisten typischen Knochenfische (im Sinne Müllers) auftraten, und als freilich modifizirter, theilweiser Ersatz der längst ausgestorbenen silurisch-devonischen *Panzerganoiden* (der *Arthrothoracen* und *Aspidocephalen*) in der Jetztzeit gelten können.

Es ist indessen nicht zu leugnen, dass es auch einzelne Familien unter den *Knochenfischen* der Gegenwart giebt, die durch besondere Modificationen des Panzers manchen Formen der alten *Panzerganoiden*

---

*) *De Acipenserum speciebus in Rossica huc usque repertis.*

muthmaasslich näher zu stehen scheinen als die *Antacäen*, so manche *Siluriden*, *Ostracionten* und die, so viel ich weiss, bisher nicht in Betracht gezogenen, *Aspidophoren*. Indessen findet die scheinbar nähere Verwandtschaft einerseits zwischen Gliedern von verschiedenem anatomischen Grundbaue statt, kann also keine innige und nähere sein; andererseits bezieht sie sich genau genommen nur auf eine ähnliche Modifikation der Hautbedeckung, die nicht nur an sich von mehr untergeordnetem Werthe ist, sondern auch noch dadurch an Bedeutung verliert, dass die Art der Hautbedeckung sogar in den einzelnen Familien der *Knochenfische*, namentlich bei den *Siluriden* und *Cataphracten* mannigfach abweicht; so dass bekanntlich in der Familie der *Siluriden* selbst Formen mit und ohne Panzer wahrgenommen werden. Einige Aufmerksamkeit möchte auch der Umstand verdienen, dass man theilweis typische Flussfische (wie die *Siluriden* und *Loricariden*) mit wahren Meeresbewohnern (*Arthrothoraken* und *Aspidocephalen*) in Vergleich gestellt hat, der dadurch offenbar abgeschwächt wird. Man darf daher, wie mir scheint, bei der Feststellung der Verwandtschaften der *Panzerganoiden* die Beziehungen, mit den vier oben genannten Familien der *Knochenfische* keineswegs in den Vordergrund stellen, sondern muss wohl nach dem Grundsatze *ubi plurima nitent*, den, wie es scheint, hinsichtlich der Mehrzahl der Arten (wenigstens der europäisch-asiatischen) während des grössten Theils ihres Lebens im Meere verweilenden *Antacäen* eine weit grössere Anwartschaft auf die Verwandtschaft mit den alten *Panzerganoiden* einräumen. Da übrigens die *Antacäen* mit den meisten Familien der genannten *Knochenfische* sich im mehrfachen verwandtschaftlichen Connexe befinden, ja selbst denselben, wenn auch nicht in der Panzerbildung, noch etwas näher stehen dürften als jene *Panzerganoiden*, wie ich ebenfalls umständlicher gezeigt habe, so könnte man selbst meinen, dass die *Antacäen* die Verwandtschaft der alten *Panzerganoiden* mit jenen vier oben genannten Familien der *Knochenfische* (als eine Art von Zwischenstufe) gewissermaassen vermittelten.

Wirft man einen schliesslichen Rückblik auf die Verwandtschaften der Familie der *Arthrothoraken*, so ergiebt sich, dass die *Pterichtyden* die anomalsten Formen sind, obgleich auch sie in manchen Beziehungen sich nicht bloss den *Coccosteiden*, sondern auch den *Heterosteiden* annäherten, während die *Coccosteiden* andererseits durch Panzer- und Körperform den *Cephalaspiden*, namentlich zunächst wohl *Pteraspis*, gleichzeitig aber auch, wie die *Cephalaspis* überhaupt den *Antacäen* verwandt erscheinen.

Die *Heterosteiden*, so viel man aus ihren wenigen, bisher bekannten, charakteristischen Überresten zu schliessen vermag, lassen sich vorläufig, da *Homosteus* mehr zu *Pterichthys*, *Heterosteus* aber zu *Coccosteus* hinneigt, als Mittelformen zwischen den *Pterichthyden* und *Coccosteiden* ansehen, könnten aber auch vielleicht hinter den letzteren einen Platz einzunehmen haben. Die Entdeckung vollständigerer Reste der *Heterosteiden* wird einzig und allein die Naturforscher in den Stand setzen, die eben ausgesprochenen Zweifel zu beseitigen.

Quelques remarques analytiques à l'occasion d'un ouvrage de Mr. le Prince S. S. Ouroussof, par Ferd. Minding. (Lu le 15 juin 1865.)

Dans un ouvrage sur les équations différentielles, publié à Moscou en 1863, Mr. le Prince Ouroussof vient de prendre en considération quelques-uns de mes travaux et de les soumettre à un jugement détaillé. C'est sans doute à cette circonstance que je dois l'exemplaire du dit ouvrage, que Mr. l'auteur a bien voulu faire parvenir entre mes mains. Je saisis avec empressement l'occasion de m'expliquer sur différents points mis en question, espérant qu'une libre discussion de ces objets ne sera pas sans quelque utilité. Il s'agit surtout de mon mémoire sur l'intégration des équations différentielles, publié par l'Académie en 1862 parmi les mémoires des savans étrangers. C'est à l'occasion d'une équation très connue, dont je me suis servi dans le dit mémoire, comme point de départ, que Mr. l'auteur ajoute les remarques suivantes (p. 117).

1) La substitution appliquée dans le mémoire cité ne permet de résoudre le problème, que lorsque (dans l'équation $Mdx + Ndy = 0$) M et N sont des fonctions rationelles et entières de x et y. Mais de telles équations peuvent aussi se résoudre par toutes les autres méthodes.

2) Des équations très simples, qu'on résout aisé-

ment par toutes les méthodes connues, ne se résolvent pas par le procédé du dit mémoire; comme p. e. $(x-y^2)dx+2xydy=0$. Ainsi la substitution ne donne aucune méthode nouvelle d'intégration, mais elle reste simplement un procédé pour trouver le facteur intégrant de quelques équations, qu'on sait déjà résoudre par d'autres substitutions ou d'autres méthodes.

3) Donc la partie instructive du dit mémoire ne consiste pas dans les calculs et les équations qu'on y traite, mais dans les questions qu'il soulève et les conséquences qui découlent de la substitution.

Le lecteur sera curieux de savoir, comment l'auteur est parvenu à conclure que la substitution $y=ax+\beta$ devait conduire à la solution? Et si cela n'est pas difficile à deviner, ne peut-on pas tirer de cette substitution quelque règle pour transformer des fonctions beaucoup plus compliquées?

J'espère avoir fidèlement rendu le sens des remarques de Mr. l'auteur, dont l'ouvrage, écrit en langue russe, ne m'est devenu accessible que par la traduction que je me suis procurée des endroits qui touchent mes travaux.

Quant à la première remarque, j'ai supposé dans mon mémoire que M et N étaient des polynomes entiers par rapport à l'une des deux variables, pour laquelle j'ai pris y, mais dont les coefficiens pouvaient être des fonctions quelconques de l'autre variable x. Aussi les substitutions ou plutôt les solutions particulières qui servent à former le facteur intégrant, sont-elles en général des fonctions quelconques de x, désignées par y_1, y_2, ... Il faut encore observer qu'on peut, si $y=y_1$ et $y=y_2$ satisfont à l'équation différentielle, introduire d'autres variables u et v par les équations $y=v+y_1$, $y_2-y_1=u$ (si seulement la différence y_1-y_2 n'est pas constante). Par ce moyen on aura pour $y=y_1$, $v=0$ et pour $y=y_2$, $v=u$; on aura ainsi une équation différentielle entre u et v, qui présente les intégrales particulières $v=0$ et $v=u$; le reste des intégrales particulières, c'est-à-dire y_3-y_1, y_4-y_1, etc. étant évidemment des fonctions de u. J'ai profité largement de ce moyen, savoir de réduire ou de supposer réduite une des solutions particulières y_1 à zéro, une autre y_2 à x, pour présenter les équations différentielles sous les formes les plus simples sans en diminuer la généralité.

Cependant j'ai traité avec quelque étendue le cas où, M et N étant des fonctions entières en x et y à la fois, il y a un nombre suffisant de solutions linéaires pour en déduire le diviseur intégrant. Je me permets de mettre sous les yeux du lecteur l'équation $Mdx+Ndy=0$, dans laquelle on a (p. 72 du mémoire)

$$M=a+a_1x+a_2y+(la+ma_1)x^2+(lb+ma_2+mb_1-b_3)xy-mb_2y^2+[l(a_2+mb_2)+m(ma_2+mb_1-b_3)]x^2y+lb_2xy^2,$$

$$N=b+b_1x+b_2y+b_3x^2+2mb_2xy-[l(a_2+mb_2)+m(ma_2+mb_1-b_3)]x^3-lb_2x^2y,$$

les constantes $a, a_1, a_2, b, b_1, b_2, b_3, lm$ étant entièrement arbitraires, et dont je trouve par mon procédé le facteur intégrant d'une manière simple et générale. J'avoue de ne pas connaître d'autres méthodes pour parvenir à cette intégrale. Mais je passe à la seconde remarque.

Je n'ai pas entendu donner dans mon écrit une méthode générale d'intégration, mais seulement des additions (Beiträge) aux méthodes connues. Ainsi je ne prétends pas que toutes les équations soient traitables suivant cette méthode; au contraire, c'est une classe bien définie d'équations, à laquelle s'applique le procédé de mon mémoire. Cependant, quant à l'exemple cité et jugé inaccessible à ce procédé, je dois dire d'abord qu'il ne vaut pas la peine de parler de l'équation $(x-y^2)dx+2xydy=0$; mais puisqu'ici il s'agit de méthode, je vais montrer que mon procédé s'y applique de deux manières différentes. En effet, en considérant y comme variable indépendante et x fonction de y, et écrivant dans ce sens y au lieu de x et x au lieu de y, on a

$$2xydx+(y-x^2)dy=0,$$

équation dans laquelle on voit la solution particulière $y=0$. Profitant de cette solution on tentera, si le facteur intégrant admet la forme $y^{-\varepsilon}$, ce qui conduit tout de suite à la valeur $\varepsilon=2$ et avec cela au diviseur intégrant y^2. Autrement: mettons dans l'équation donnée $y^2=z$, elle deviendra $(x-z)dx+xdz=0$. Soit $z=z_1$ une solution particulière de la proposée; on aura $(x-z_1)dx+xdz_1=0$; soustrayant celle-ci de la précédente on obtient $(z_1 - z)dx + xd(z - z_1) = 0$ ou bien $\frac{d(z - z_1)}{z - z_1} = \frac{dx}{x}$, ce qui donne l'intégrale; on peut par exemple prendre $z_1 = - x \log x$. Mais tout cela n'est pas nécessaire pour une équation qui s'intègre à la première vue.

Quant au défaut de nouveauté de mes intégrations, je laisse au lecteur de mon mémoire le soin de juger, s'il est possible de résoudre l'ensemble de mes problèmes par une quelconque de ces méthodes connues, qui sont si restreintes et conduisent à tant de tâtonnements infructueux. Pourtant il me sera permis de citer le problème proposé par Euler dans le § 497 des institutions de calcul intégral, qui consiste à rendre intégrable l'expression $Py^n dx + (Q + y)y^{n-1}dy$ au moyen d'un diviseur $y^2 + My + N$, P, Q, M, N étant des fonctions de x qu'il s'agit de déterminer. Appliquant à la condition de l'intégrabilité sa méthode des coëfficiens indéterminés, Euler se trouve arrêté par un système compliqué d'équations différentielles; voici comment il continue: Verum si hinc vellemus V elidere, in aequationem differentio-differentialem delaberemur. Casus tamen quo $n = 2$ expediri potest. (Inst. calc. int. t. 1. p. 355 de l'édition de 1768.) Depuis ce temps rien n'a été ajouté à la solution d'Euler; ainsi le problème a subsisté à peu près pendant un siècle sans être résolu, excepté le cas $n = 2$. Ce fut donc un fait important et qui augmentait la confiance que je mettais dans mes procédés, que je réussis aisément à en parvenir à bout, quelque fût le nombre entier et positif n; ce qu'on trouve exposé dans le numéro 8 de mon mémoire (p. 24 et suiv.)

La troisème remarque de Mr. l'auteur m'engage à m'expliquer un peu sur l'origine de mes idées, ce qui peut être utile pour gagner quelque lecteur à les suivre. Ce fut surtout l'étude du second chapitre de la 2^{me} section des institutions d'Euler, inscrit: de integratione aequationum ope multiplicatorum, dans lequel je cherchais quelque chose de plus que ne donnent les traités sur cette matière évidemment peu cultivée. J'y trouvais nombre d'exemples curieux, obtenus par un calcul habilement conduit; mais je n'y trouvais nulle part expliqué la cause du succès que je désirais surtout à connaître. Je parvins enfin à la découvrir dans certaines solutions particulières des équations proposées, dont évidemment se composait le facteur intégrant. Après avoir donné une courte note sur cet objet dans le Bulletin de 1845, je le quittais pour n'y revenir qu'en 1858, où voyant par occasion combien cette matière était généralement négligée, je me décidai à en faire l'objet d'un travail systématique, qui a paru en 1860.

Ce travail a abouti à fixer une certaine classe d'équations différentielles, dont on peut former le facteur intégrant à l'aide de certaines solutions particulières qu'il faut d'abord découvrir. Mais je ne peux que renvoyer le lecteur au numéro 9 de mon mémoire, p. 29, où l'on trouve expliquée la forme la plus générale du facteur intégrant qui appartient à la classe d'équations dont il s'agit et le théorème qui sert de base à mon procédé d'intégration. L'avantage du théorème consiste à déceler certains élémens du facteur intégrant, si d'ailleurs ce facteur admet réellement la forme supposée. Ainsi le procédé est très restreint vis-à-vis du problème général d'intégration, mais comparé aux moyens connus jusqu'ici il me paraît être d'une étendue bien grande.

Quant à l'arrangement de mon mémoire, j'avais d'abord conçu le plan de commencer par le théorème général, pour en descendre ensuite aux applications particulières. Cependant ce plan semblait faire dépendre les cas les plus simples et qui offraient des facilités particulières, d'une théorie qui n'était nécessaire que pour des cas plus compliqués. Ce motif m'a determiné à préférer une marche ascendante du simple au composé. En renversant l'ordre j'aurais certainement prévénu une critique qui revient à peu près à dire que tout mon travail ne roule que sur la substitution $y = \alpha x + \beta$, puisque dans le premier numéro j'ai montré le parti qu'on peut tirer des intégrales particulières de cette forme pour l'intégration d'une équation très simple et très connue, mais qu'on a toujours traité d'une manière à mon avis moins directe. Je ne peux passer sous silence une observation toute spéciale concernant la manière d'après laquelle Mr. l'auteur présente dans le numéro 48 de son ouvrage, p. 117, mon procédé d'intégration de la dite équation différentielle, dans laquelle on a

$$M = ax + by + c,\ N = a'x + b'y + c',\ Mdx + Ndy = 0.$$

Dans le cours de l'exposition on trouve dit sans aucune démonstration, que le quotient $\frac{M_1}{\psi' y_1}$ est constant;

mais comme cela n'est nullement évident en soi-même, il paraît qu'on l'a regardé comme résultant d'un calcul simple, qu'on a laissé au lecteur. Cependant il est très essentiel, sinon dans le cas particulier, au moins pour la méthode, de familiariser le lecteur avec une manière expeditive de parvenir à la dite conclusion sans aucun calcul, par la seule considération de la valeur x' de x qui rend $y_1 = y_2$, comme on le trouve expliqué p. 5 de mon mémoire. Ainsi j'ai vu, avec regret, dans l'exposition de mon procédé tronqué ce qui en fait véritablement la pointe.

Mais j'abandonne toutes ces réflexions pour m'adresser aux lecteurs qui n'ont aucune connaissance de mon mémoire et leur proposer quelques exemples simples, tirés (à l'exception du premier) des formules générales de mon mémoire, et qui donnent lieu à comparer entre elles les différentes méthodes qu'on pourrait y appliquer.

On trouve dans l'ouvrage de Mr. le Prince Ouroussof, p. 108, le facteur intégrant de l'équation suivante:

$$Mdx + Ndy = 0,\ M = y^4 + y^3 + 2y^2x + 4yx + 2x,$$
$$N = (2y^3 + y^2 + 2xy + 2x)x.$$

Pour traiter cette équation d'après mon procédé, il faut d'abord observer qu'elle est satisfaite par $y = -1$, M étant divisible par y_1. Soit $M = G(y + 1)$, on aura $G = y^3 + 2yx + 2x$. On peut encore remarquer qu'une autre solution est donnée par $x = 0$; mais je n'ai pas besoin de connaître à priori les solutions indépendantes de y. Tâchons de former le facteur intégrant e^{-W} de la manière la plus simple avec la solution obtenue $y_1 = -1$; ce qui se fait en supposant

$$W = V + \varepsilon \log(y + 1);$$

V sera en général un polynome entier en y, mais on voit aisément qu'il suffit de supposer V indépendant de y. L'équation de condition à laquelle il faut satisfaire devient dans ce cas:

$$\frac{dM}{dy} - \frac{dN}{dx} = -N\frac{dV}{dx} + \varepsilon G,$$

ce qui revient à

$$2y^3 + 2y^2 = -(2y^3 + y^2 + 2xy + 2x)x\frac{dV}{dx}$$
$$+ \varepsilon(y^3 + 2xy + 2).$$

Comparant des deux côtés les termes affectés d'égales puissances de y, on n'obtient que les trois conditions: $2 = -2x\frac{dV}{dx} + \varepsilon$, $2 = -x\frac{dV}{dx}$, $0 = -x\frac{dV}{dx} + \varepsilon$, qui s'accordent à donner $x\frac{dV}{dx} = -2$, $\varepsilon = -2$; donc on a $V = -2\log x$ et le facteur intégrant

$$e^{-W} = x^2(y + 1)^2.$$

L'intégrale est: $(2y^3 + 3yx + 3x)x^3(y + 1)^3 = \text{Const.}$

Soit proposé $(y + x)(y - 1)\,dx - 2(x - 1)ydy = 0$; on remarquera tout de suite les solutions particulières $y = 1$ et $y = x$; profitant de ces solutions, on trouve par un calcul très simple le facteur intégrant $\frac{y - x}{(x - 1)^2(y - 1)}$; ainsi on a

$$\frac{y - x}{(x - 1)^2(y - 1)}\left\{(y + x)(x - 1)\,dx - 2(x - 1)ydy\right\} = d\Omega$$

d'où l'on tire $\Omega = 2y - x + \frac{1 - y^2}{x - 1} + 2\log\frac{y - 1}{x - 1}$.

L'équation

$$[1 - (1 + h)y\cos x + (h + (1 - h)\sin x^2)\,y^2]\,dx +$$
$$(1 - h)\sin x\cos x\,.\,ydy = 0$$

offre les solutions $y = e^{xi}$ et $y = e^{-xi}$, i étant $\sqrt{-1}$, dont on tire le diviseur intégrant:

$$(\sin x)^{1-h}\,.\,(\cos x)^2\,.\,(1 - 2y\cos x + y^2)^{\frac{1+h}{2}}.$$

Pour abréger je désignerai par R le radical

$$\sqrt{1 - 2y\cos x + y^2};$$

on aura donc

$$\frac{[1 - (1 + h)y\cos x + (h + (1 - h)\sin x^2)y^2]\,dx + (1 - h)\sin x\cos x.ydy}{\sin^{1-h}\,.\,\cos x^2\,.\,R^{1+h}}$$
$$= d\Omega;$$

l'intégrale peut être mise sous la forme:

$$\Omega = \sin x^h\left(\frac{R^{1-h}}{(1 - h)\cos x} + \int_0^y \frac{dy}{R^{1+h}} + \int \sin x^{h-1}\,dx.\right.$$

Si l'on a $h = 0$, l'équation devient

$$(1 - y\cos x + y^2\sin x^2)\,dx + \sin x\cos x\,.\,ydy = 0,$$

dont on aura avec le diviseur intégrant $\sin x\,.\,\cos x^2.\mathrm{R}$ l'intégrale

$$\Omega = \frac{R}{\cos x} + \log\frac{y - \cos x + R}{\sin x}.$$

Soit proposé en dernièr lieu $Mdx + Ndy = 0$,

$$M = 2[x^3 + 2x^2 + 2x - (x^2 + x + 1)y]y$$
$$N = (xy - x^2 - 2x - 2)x^2;$$

on remarquera d'abord les solution $y = 0$ et $y = x$, dont on tire le facteur intégrant $\frac{y}{e^{\frac{x^2}{y}}(y-x)^3x^3}$; on aura donc

$$\frac{2[x^3+2x^2+2x-(x^2+x+1)y]y^2dx+(xy-x^2-2x-2)x^2ydy}{e^{\frac{x^2}{y}}(y-x)^3x^3}=d\Omega;$$

l'intégrale est transcendante.

Dans tous ces exemples, dont il serait aisé d'augmenter le nombre, après avoir démêlé les solutions préalables, on obtient le facteur intégrant par un calcul bien régulier, sans des tâtonnemens vagues.

Cependant la méthode n'est, évidemment, applicable que si l'équation différentielle appartient réellement à la classe indiquée, c'est à dire si son facteur intégrant est en effet capable de la forme proposée dans mon mémoire. Mais, dans tous les cas, on peut au moins s'assurer, si les solutions particulières qu'on aura pu trouver, sont ou ne sont pas suffisantes pour en former le facteur intégrant.

Je ne peux m'empêcher de citer encore quelques mots de Jacobi, qui me semblent énoncer l'opinion généralement admise sur le présent sujet. Voici ses mots: quid? quod casu simplicissimo, quo una tantum adest variabilis independens, si proponitur aequatis differentialis vulgaris inter duas variabiles, (telle que $Mdx+Ndy=0$), innumerae datae esse possunt ipsius x functiones y, quae aequationem praecedentem identicum reddant, neque tamen ex iis erui potest solutio generalis vel integrale completum. (Journal de Crelle, t. 23, p. 21). En thèse générale la proposition est très juste, mais, à mon avis, elle méconnait l'importance des exceptions qui en existent.

—

Dans une seconde partie de son ouvrage Mr. le Prince Ouroussof revient, entre autres questions, à un problème dont je m'étais occupé en 1846, et qui consiste à soumettre au calcul les circuits du cavalier sur l'échiquier. Je ne peux que me féliciter de la manière avec laquelle Mr. l'auteur vient de ressusciter mon ancien travail du profond oubli, dans lequel il a été enseveli jusqu'à présent; mais je n'ai rien de nouveau à y ajouter. J'ai cherché une méthode générale pour résoudre ce problème, ou plutôt ce genre de problèmes, et en pure théorie j'y ai réussi; mais en pratique ma tentative a échoué devant l'obstacle d'un calcul excessivement long, quoique à la vérité fini. Peut-être un jour parviendra-t-on à rendre le calcul plus expéditif par des méthodes convenables d'approxoximation; à présent je ne peux qu'attendre avec le plus grand interêt ce qu'on pourra obtenir par des considérations basées sur des figures géométriques.

Bemerkungen zu der Abhandlung des Hrn. Goebel «Untersuchung des Carnallits von Maman in Persien und über die wahre Ursache der rothen Färbung mancher natürlichen Salze», von J. Fritzsche. (Lu le 17 août 1865.)

Hr. Goebel hat die sehr interessante Beobachtung gemacht, dass ein von ihm im Salzlager von Maman in Persien in Form von Knollen aufgefundener *Carnallit* gänzlich mit mikroskopischen Gebilden erfüllt ist, welche zwar nur wenige Hundertstel Procent des *Carnallit* betragen, aber beim Auflösen des Minerals in Wasser als weiches flottirendes Gebilde von der Grösse, Form und Farbe des ursprünglichen Stückes in der Lösung suspendirt bleiben. Die Struktur dieses ziegelfarbenen Körpers erinnert, Hrn. Goebel zufolge, im Ensemble an die Struktur einiger der niedersten Pflanzenformen, namentlich an die Species *Palmella* Kütz. und *Nostoc* unter den Wasserpilzen; und indem er ferner meint, die angeführten Thatsachen dürften schon für sich genügend sein, zu beweisen, dass wir in der fraglichen voluminösen Substanz einen organisirten Körper vor uns haben, der nach Form und Struktur den niedersten bekannten Pflanzen- und Thierformen sich anreiht, wird er zu der Schlussfolgerung bewogen, die im Steinsalze eingeschlossenen *Carnallit*klumpen von Maman mindestens mit gleichem Rechte als Organismen aufzufassen, wie als Minerale.

Auch im *Carnallit* von Stassfurt fand Hr. Goebel in Fülle jene mikroskopischen Gebilde, welche als Schwammgebilde oder als Reste organisirter Spongiengebilde bezeichnet werden, und von denen gesagt wird, dass sie, wenn auch an mikroskopischer Gestaltung nicht identisch mit denen von Maman, doch vollkommen analog und zum Theil weit instruktiver als diese sich erwiesen. Demzufolge scheint es auch Hrn.

Goebel einleuchtend, dass die bisher bei diesem *Carnallit* beobachteten Erscheinungen der Parallelstreifung und des glimmerähnlichen Aussehens der abfiltrirten Blättchen nach dem von ihm früher (beim *Carnallit* von Maman) Erörterten anders gedeutet und erklärt werden müssen.

Die eigenthümliche Deutung, welche Hr. Goebel den mikroskopischen Gebilden giebt, indem er sie als Organismen, oder wenigstens als Reste von solchen betrachtet, und die Bildung der Carnallitknollen durch schichtenweise Entwickelung des spongienartigen Nadelfilzes unter gleichzeitiger Fixirung des Chlorkaliums und Chlormagnesiums zu einer amorphen Doppelverbindung innerhalb desselben erklärt, bewog mich den *Carnallit* von Stassfurt, der mir allein zur Disposition stand, einer mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen. Die Resultate derselben theile ich hier in möglichster Kürze mit, weil sie, obwohl Hrn. Goebel's Beobachtungen vollkommen bestätigend, in der Deutung derselben gänzlich von seiner Ansicht abweichen.

Das Material zu meiner Untersuchung bestand anfangs in einigen kleinen Stücken von *Carnallit*, welche ich 1862 selbst aus Stassfurt mitgebracht hatte; da es mir aber wünschenwerth erschien, grössere Mengen dieses Minerals zur Disposition zu haben, so wendete ich mich nach Stassfurt, und bin dem Director des dortigen Steinsalzwerks, Hrn. Bergrath F. Bischof, für zwei mir mit der grössten Bereitwilligkeit gemachte Sendungen zu dem grössten Danke verpflichtet.

Die mikroskopische Beschaffenheit des *Carnallit* von Stassfurt ist durchaus nicht gleichmässig; die erste Sendung, welche ungefähr 15 Kilogramm betrug, bestand fast nur aus deutlich krystallinischen Stücken, welche mehr oder weniger durchsichtig waren, und in welchen das Färbende ungleichmässig vertheilt war. In einer theilweise farblosen, und theilweise nur wenig rothgefärbten Hauptmasse befanden sich dunkle Nester, in welchen hauptsächlich rothe glänzende Tafeln angehäuft waren, von denen viele schon mit unbewaffnetem Auge als solche erkannt werden konnten. Beim Auflösen in Wasser*), wobei der *Carnallit* auf einer Glasplatte in der halben Höhe eines mit Wasser angefüllten Glasgefässes lag, liessen diese Stücke kein zusammenhängendes Gebilde zurück, aber es stiegen dabei zahlreiche kleine flottirende Theile solcher Gebilde an die Oberfläche, welche ganz die von Hrn. Goebel beschriebene Struktur hatten, und von denen viele wenigstens vermuthen liessen, dass sie von fein eingesprengten Stückchen eines Minerales von anderer Beschaffenheit als die Hauptmasse herrührten. Solche eingesprengte Stückchen liessen sich auch in der That hier und da auffinden, und Splitter von ihnen liessen beim Auflösen unter dem Mikroskope ganz zusammenhängende Gebilde zurück. In etwas grösserer Menge fand sich ein solcher *Carnallit* nur bei zweien von den 20 Stücken der ersten Sendung, und zwar nur auf der einen Fläche derselben, als dichte, amorph aussehende, flache Stellen von Carneolfarbe. In den von mir selbst aus Stassfurt mitgebrachten Stücken fanden sich verhältnissmässig grössere Einsprengungen der carneolfarbigen Varietät, und da ich gern grössere zusammenhängende Stücke des flottirenden Gebildes haben wollte, erbat ich mir eine zweite Sendung vorzugsweise carneolfarbigen *Carnallit's* aus Stassfurt. Von solchem erhielt ich nun auch ein Paar Kilogramm, aber in viel kleineren Stücken, was mich vermuthen lässt, dass sein Vorkommen beschränkt ist. Der *Carnallit* dieser Sendung zeichnete sich dadurch aus, dass er ein breccienartiges Ansehen hatte, indem darin unregelmässige Stücke von verschiedener Grösse und verschiedener Textur neben einander lagen, scharf von einander durch dunkle Linien getrennt. Er hatte im Ganzen eine braunrothe Farbe, welche aber je nach dem Auffallen des Lichtes verschieden dunkel erschien; bei gewisser Beleuchtung zeigte sich schon auf der matten Oberfläche, deutlicher aber noch auf dem frischen glasartigen Bruche ein Flimmern, welches entweder schon mit blossem Auge, oder doch durch die Loupe von eingemengten glimmerartigen Blättchen herrührend erkannt wurde. Beim Behandeln mit Wasser lösten sich sogleich zahllose sehr feine, rothe, glimmerähnliche Blättchen los, und es blieben zwar bedeutend mehr flottirende Gebilde zurück, als bei dem *Carnallit* von der ersten Sendung, allein niemals in zusammenhängenden Partien von erheblicher Grösse.

Von diesen flottirenden Gebilden habe ich nun unzählige unter dem Mikroskope betrachtet, wozu ich

---

*) Beim Auflösen des *Carnallit's* hörte ich jederzeit das vom Knistersalze bekannte Knistern.

mich vorzugsweise eines binocularen Instrumentes von Nachet und einer 300maligen Linearvergrösserung bediente; immer fand ich ein Haufwerk von Nadeln und Tafeln, oft auch feine haarförmige Fäden, alle diese Bildungen aber hatten stets den Charakter von Krystallen. An vielen Stellen dieser, meist unregelmässigen Aggregate konnte ich deutlich sehen, dass in ihnen leere Höhlungen sich befinden, deren Wände gleichsam von den stets aneinanderhängenden Nadeln und Täfelchen gebildet sind, so dass sich mir die Überzeugung aufdrängte, auch die scheinbar amorphen *Carnallit*massen seien Krystallconglomerate, und die wahrscheinlich zur Zeit ihrer Bildung die Flüssigkeit gleichmässig erfüllenden mikroskopischen Krystallgebilde seien bei der Krystallisation des Doppelsalzes nach den Seiten gedrängt worden, so dass sie sich auf den Grenzen zwischen den Individuen anhäufen mussten. Dass, wie Hr. Goebel anführt, eine scheinbar ganz strukturlose Masse, wie sie der Sarcode von Schwämmen oder manchen Pilzen eigenthümlich ist, die Grundsubstanz bildet, welche zahllose, freiliegende, zellenähnliche Körperchen von unmessbarer Kleinheit enthält, halte ich für ganz unmöglich, und dass keine solche organische Grundsubstanz und eben so keine Zellen vorhanden sein können, geht aus einem von Hrn. Goebel selbst angestellten Versuche hervor. Als derselbe *Carnallit* von Maman im Platintiegel erhitzte, schmolz die Masse nach einiger Zeit zu einer wasserklaren Flüssigkeit; wäre eine organische Grundsubstanz und Zellen vorhanden gewesen, so würde die geschmolzene Masse nothwendig durch Kohlentheilchen getrübt gewesen sein, welche wegen Abwesenheit von Sauerstoff nicht verbrennen konnten. Dass aber Hr. Goebel organische Substanz im *Carnallit* annimmt, geht aus Folgendem hervor. Von dem *Carnallit* von Maman wird angeführt: 1) «beim «Auflösen in Wasser hinterblieb eine sehr geringe «Menge organischer Materie, deren feuerbeständiger «Rückstand aus Eisenoxyd und Kieselerde bestand». 2) «das durch Auswaschen vom Salze befreite (flotti«rende) Gebilde verglimmte beim Erhitzen auf einer «Glasplatte unter eigenthümlich empyreumatischem «Geruche, der sehr an jenen beim Glühen von Algen «und Schwämmen erinnert, wovon ich mich durch «eine Gegenprobe mit *Spongilla fluviatilis* überzeug«te»; und 3) «auf dem Platinblech erhitzt schwär«zen sie sich (die getrokneten Gebilde) und verglim«men alsdann unter lebhaftem Erglühen, eine reichli«che Menge rother Asche hinterlassend». Eben so heisst es vom *Carnallit* von Stassfurt: «in der Hitze «schwärzt sich und verglimmt die organische Substanz». Dieses Schwärzen und Verglimmen aber kann ich nicht als hinreichenden Beweis für das Vorhandensein organischer Substanz anerkennen, denn es können diese beiden Erscheinungen auch bei vollkommener Abwesenheit derselben eintreten. Eisenoxyd, aus welchem wenigstens der Hauptmasse nach die in Rede stehenden Gebilde bestehen, hat, ehe es geglüht gewesen ist, gleich der Zirkonerde und dem Chromoxyde bekanntermassen die Eigenschaft, beim Erhitzen kurz vor dem Eintreten des Glühens eine Feuererscheinung, ein sogenanntes Verglimmen zu zeigen; ausser dem aber kommt dem Eisenoxyde auch die Eigenschaft zu, beim Erhitzen eine viel dunklere, fast schwarze Farbe anzunehmen, die es beim Erkalten wieder verliert, und das ist ein Experiment, welches man mit dem aus dem *Carnallit* von Stassfurt abgeschiedenen Eisenglimmer beliebig oft wiederholen kann.

Durch das Gesagte will ich jedoch keineswegs einen Gehalt von organischer Substanz im *Carnallit* gänzlich in Abrede stellen, denn Hr. Bergrath F. Bischof hat, wie er mir brieflich mittheilt, darin organische Reste gefunden, welche theils aus deutlichen Zellen von *Sphagnum*, theils aus nicht sicher bestimmbaren Zellen einer holzartigen Pflanze, vielleicht einer *Cycadee*, bestehen, und von Autoritäten wie Ehrenberg u. A. dafür anerkannt worden sind; auch ich habe allerhand organische Gebilde darin gefunden, denen ich jedoch als rein zufälligen und leicht erklärlichen fremdartigen Beimengungen keine Wichtigkeit beilege. Es wäre vielleicht möglich, dass die mikroskopischen, nadel- und tafelförmigen Kryställchen zuweilen durch eine höchst feine und zarte Schleimsubstanz zusammengeklebt seien und dadurch in ihrer gegenseitigen Lage erhalten würden; man sieht nämlich in der That diese Gebilde immer mannigfach zusammenhängen, und ein während der Beobachtung eines in Wasser liegenden, unbedeckten Objectes über dasselbe geführter leiser Luftstrom giebt davon eine besonders deutliche Anschauung. Dafür aber, dass dieses Zusammenhängen nicht durch organische Substanz hervorgebracht sei, spricht der Umstand, dass der Zusammenhang meistens nicht aufgehoben wird, wenn man concentrirte Schwefelsäure auf das sogenannte Schwammgebilde einwirken lässt. Man braucht dasselbe zu diesem Behufe nicht erst nach dem Auswaschen eintrocknen zu lassen, sondern kann nach möglicher Entfernung des umgebenden Wassers das von dem Gebilde noch eingesogene durch wiederholtes Behandeln mit einem Tropfen Schwefelsäure und Ablaufenlassen allmählich ganz entfernen. Dabei lösen sich nun allerdings viele Nadeln und Tafeln von einander und schwimmen jetzt frei in der Schwefelsäure umher, allein ich halte dies für eine beginnende Einwirkung der Säure auf die Substanz der Krystalle, durch welche nur die sehr lose zusammengewachsenen getrennt werden. Keinenfalls aber könnte eine so geringe Menge organischer Substanz, dass ihr Vorhandensein in Zweifel gezogen werden kann, als Stütze für Hrn. Goebel's Ansicht dienen. Übrigens ist es ja auch weniger die Gegenwart von organischer Substanz, worauf es hier ankommt, als vielmehr die Beschaffenheit des unorganischen Theiles der mikroskopischen Gebilde, und es fragt sich hauptsächlich, ob zur Entstehung dieser unorganischen Gebilde die Mitwirkung von Organismen als nothwendige Bedingung angenommen werden muss, wie z. B. für die Nadeln der Spongien, oder ob sie auch ohne Organismen auf rein unorganisch-chemischem Wege entstehen konnten.

Wenn ich nun die für Spongien Spiculae ähnliche Körper erklärten nadel- und haarförmigen Bildungen sowohl, als auch die für zellenähnliche Körper gehaltenen Tafeln mit Bestimmtheit sämmtlich für auf rein unorganisch-chemischem Wege entstandene krystallinische Gebilde erkläre, glaube ich nicht nöthig zu haben, dafür noch besondere Beweise beizubringen, denn mikroskopischen Krystallbildungen von solchem Ansehen ist jeder mit dem Mikroskope arbeitende Chemiker unzähligemal unter Umständen begegnet, welche keine Hypothese in der Art wie die des Hrn. Goebel zulassen. Wohl aber muss die Frage beleuchtet werden, ob jene Gebilde überhaupt eine Berechtigung haben, irgend wie für Organismen angehörig betrachtet zu werden. Obgleich mir nun hierin wohl eine Stimme zukommt, da ich im Laufe meiner 34jährigen Beschäftigung mit dem Mikroskope aus Liebhaberei viel Gelegenheit gesucht und gefunden habe, bei Ehrenberg und anderen Meistern in der Mikrozoo- und Mikrophytographie über die kleinsten Organismen Belehrung zu erhalten, und auch selbstständige, dahin gehörige Arbeiten ausgeführt habe, so wollte ich doch in diesem Falle noch den Ausspruch einer mikrobiologischen Autorität einholen, und habe mich deshalb an unser correspondirendes Mitglied, Hrn. Geh. Rath Dr. Weisse, gewandt. Dieser nun erklärt, dass er in dem flockigen Gebilde des *Carnallit* weder einen *Nostoc*, noch eine *Spongia* erkennen könne, von *Palmella* Kütz. gar nicht zu reden; dass er die von Hrn. Goebel für Spongien Spiculae ausgegebenen Körperchen unmöglich als Spongillen-Nadeln ansehen könne; und dass in dem flottirenden Gebilde einen Organismus anzunehmen eine durch nichts begründete Hypothese sei. Diesem Ausspruche vollkommen beistimmend füge ich noch Folgendes hinzu.

Der *Carnallit* von Stassfurt enthält alle Übergänge von den feinsten, moleculären Körnchen, welche bei den allerstärksten Vergrösserungen grossentheils als Täfelchen sich erkennen lassen, bis zu den schon mit blossem Auge als sechsseitige Tafeln erscheinenden Krystallen, welche durch alle ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften sich als Eisenglimmer charakterisiren. Die dunklen Körper, deren Hr. Goebel erwähnt, sind nichts Anderes als dickere und deshalb undurchsichtige Krystalle von wahrscheinlich reinem Eisenoxyd, welches ausserdem auch noch in Prismen von der mannigfachsten Grösse und Dicke und daher auch letzterer entsprechenden Färbung vorkommt. Es ist nicht unmöglich, dass ein Theil der moleculären Körnchen noch aus amorphem Eisenoxydhydrat besteht, welchem nicht Zeit genug gelassen worden ist, sich in Eisenglimmer umzuwandeln; eine solche Umwandlung ist aber eine geologische Thatsache, für welche G. Bischof in seinem Lehrbuche der chemischen und physikalischen Geologie 2 B. 2 Abth. Bonn 1855 p. 1345 — 1348 mehrfache Beispiele anführt. Ich glaube sogar, dass schon gebildete kleine Eisenglimmerblättchen sich bei langem Verweilen in der Lösung, aus welcher sich der *Carnallit* allmählich abgesetzt hat, in grössere Blättchen umwandeln konnten, denn analoge Erscheinungen kommen in chemischen Laboratorien nicht selten vor.

Die haarförmigen Gebilde und wahrscheinlich wenigstens theilweise die feinen Nadeln scheinen nicht aus Eisenoxyd zu bestehen, worüber ich übrigens keine Versuche angestellt habe, da die nähere Ermittelung dieses Umstandes meinem Zwecke fern lag.

Was nun noch den Umstand betrifft, dass Hr. Goebel bei den grösseren Körnchen im *Carnallit* von Maman stets eine scharfe äussere Contour und einen hellen Inhalt erkannte, welcher meist carminroth bis blutroth gefärbt ist, so findet sich dafür eine natürliche Erklärung in Hrn. Goebel's Beschreibung einiger Krystalle von Stassfurt, wo die unförmliche, scheinbar blasige Beschaffenheit der Ränder nur von mechanisch an die Kanten der grösseren Krystalle angelegten kleinen rothen Theilchen herrührte; solche Krystalle habe ich fast in jedem Objecte beobachtet, und verkleinert gedacht werden sie das von Hrn. Goebel beschriebene Ansehen haben. Solche kleine rothe Theilchen sah ich auch nicht selten reihenweise auf den Flächen des Eisenglimmers aufsitzend, so wie auch den gleich zu erwähnenden gelben Krystallen zuweilen rothe Täfelchen von Eisenglimmer fest anhafteten.

Ausser den von Hrn. Goebel aufgezählten fremden Beimengungen fand ich im *Carnallit* von Stassfurt noch sehr schön ausgebildete compakte Krystalle, deren Farbe unter dem Mikroskope hellgelb, durch die Loupe betrachtet aber brandgelb erscheint. Sie finden sich unter den Quarzkörnern und dunklen Eisenoxydkrystallen nach dem Abschlämmen der leichteren Theile und können schon deshalb mit dem Eisenoxyde in keiner Weise verwechselt werden, weil sie bei viel bedeutenderer Dicke als dieses stets vollkommen durchsichtig sind. Ihre Flächen sind glatt, glänzend und gut ausgebildet, und ich habe mit Hülfe der Loupe einige von ansehnlicher Grösse aussuchen können, welche vielleicht Messungen erlauben würden; deshalb zweifle ich auch nicht an der Möglichkeit, aus grösseren Mengen von Carnallitrückständen bei der technischen Bearbeitung desselben hinreichendes Material zur genaueren Untersuchung dieses neuen Gemengtheiles aussuchen zu können. Auf diese Andeutungen aber muss ich mich hinsichtlich dieser Krystalle beschränken und es Anderen überlassen, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen.

Schliesslich muss ich noch der mikroskopischen Abbildung des Eisenglimmers aus dem *Carnallit* von Stassfurt erwähnen, welche Hr. Bergrath F. Bischof in seiner Schrift: «Die Steinsalzwerke bei Stassfurt, Halle 1864.» gegeben hat, so wie auch der mir brieflich gemachten Mittheilung, dass von ihm in der Sitzung der Deutschen geologischen Gesellschaft vom 3. Mai (über welche leider noch kein Bericht in der Zeitschrift derselben erschienen ist) über die oben erwähnten organischen Beimengungen und über prachtvolle Bergkrystalle im *Carnallit* von Stassfurt berichtet worden ist.

Über Prof. Nic. Wagner's Entdeckung von Larven, die sich fortpflanzen, Herrn Ganin's verwandte und ergänzende Beobachtungen und über die Paedogenesis überhaupt, von K. v. Baer. (Lu le 15 juin 1865.)

(Mit einer Kupfertafel zu Hrn. Ganin's Beobachtungen.)

Bekanntlich hat Hr. Professor Nicolai Wagner in Kasan schon im Jahr 1862 in Russischer Sprache[1]) mit angehängter, Deutsch abgefasster Übersicht, ausführliche Beobachtungen publicirt, nach welchen eine kleine Art von zweiflügligen Insecten, zur Familie der *Cecidomyiden* gehörig, sich auf solche Weise fortpflanzt und vermehrt, dass von der weiblichen Fliege nur wenige, aber sehr grosse Eier gelegt werden, aus jedem Ei dann, wie gewöhnlich eine Larve, oder wie man hier sagen kann, eine Made auskriecht, diese erste Generation von Larven aber nicht, wie es bei Insecten Regel ist, nach verschiedenen Umwandlungen im Bau, die man Metamorphose nennt, zu der vollkommeneren Form sich ausbildet, sondern eine neue Generation von Larven entwickelt, welche der Mutterlarve ganz ähnlich werden, und sobald sie die Ausbildung der Mutterlarve erreicht haben, hervorbrechen und sich zerstreuen, um ein selbstständiges Leben zu führen. Sie bleiben nur etwas kleiner als die Mutterlarve war. Aber auch diese zweite Generation kommt noch nicht zu der vollkommenen Form, welche die Geschlechtsreife charakterisirt, sondern dient wieder nur zur Entwickelung von einer neuen Generation von ganz gleich gebildeten aber wieder etwas kleiner bleibenden Larven. So geht eine unbestimmbare Reihe von solchen Generationen neuer Larven innerhalb der früheren den ganzen Herbst, Winter und Frühling vor sich, bis im folgenden Sommer endlich die letzte Generation sich verpuppt und aus der Puppe zu ausgebildeten und geflügelten *Cecidomyiden* von zwei getrennten Geschlechtern sich ausbildet. Jetzt erst ist wieder geschlechtliche Fortpflanzung möglich, und in Folge von Befruchtungen kommt es nun wieder zur Erzeugung der wenigen und grossen Eier. Es sind ihrer höchstens 5, wie Wagner sagt, mit denen die Vermehrung auf dieselbe Weise neu beginnt. Dass alle nach der primären Brut innerhalb dieser ersten Generation von Mutterlarven und in allen späteren Generationen sich bildenden Tochterlarven nicht durch geschlechtliche, sondern nur durch ungeschlechtliche Zeugung entstanden sein können, springt in die Augen, da in Insectenlarven überhaupt ein ausgebildeter Geschlechtsapparat, der fähig wäre zeugende Stoffe entgegengesetzter Art zu bereiten, nicht vorkommt, häufig nicht einmal eine unentwickelte Anlage der Geschlechtsapparate sich erkennen lässt. Nach Wagner ist es der Fettkörper der Mutterlarve, in welchem die neuen Keime sich bilden, die zuerst die Form von runden Bläschen haben, dann sich verlängern, wobei sich allmählich die Masse des Fettkörpers um sie gruppirt und sehr verschiedenartige Zellen in sich entwickelt, die viel Ähnlichkeit mit den Dotterzellen der gemeinen Fliegenlarven haben. Später treten nach ihm diese neuen Individuen aus dem Fettkörper hervor, bewegen sich im Leibe der Mutterlarven hin und her, bekommen die äussere Gestalt und die Gliederung der Mutterlarve, auch die Augen derselben und brechen endlich hervor, nachdem sie auf Kosten des Fettkörpers und zuletzt auch der übrigen Organisation der Mutterlarven sich vergrössert haben, und diese geht in Folge der Entwickelung und des Selbstständigwerdens ihrer Brut zu Grunde.

---

[1]) Самопроизвольное размноженіе Гусеницъ у Насѣкомыхъ. Николая Вагнера, Казань 1862. Fol.

Diese Larven hatte Prof. Nic. Wagner in der Umgebung von Kasan im verrottenden Baste mehrerer Laubhölzer, namentlich der Linde, Ulme und der Vogelbeere (*Sorbus*) gefunden, wo sie von der Feuchtigkeit, die den in Zersetzung begriffenen Bast durchzieht, sich zu ernähren scheinen. Von der Larve hat Wagner eine sehr specielle Zergliederung gegeben, in Bezug auf die äussere Gestalt, den Verdauungs-Apparat, das Herz, das Nervensystem, die Augen, Athemröhren, aber keine Anlage von einem Fortpflanzungsapparate gefunden.

Vom 6. bis 8. Juni verpuppten sich alle Individuen der letzten Generation und in 3 bis 4 Tagen schlüpften die ausgebildeten Zweiflügler, nach der Abbildung zur Familie der Cecidomyiden gehörig, aus den Puppenhülsen aus. Die Entwickelungszeit der Larven früherer Generationen setzt Wagner auf etwa 7 Tage an[2]), worauf jedoch ohne Zweifel die Temperatur und andere äussere Verhältnisse einen bedeutenden Einfluss ausüben werden. Wie gross dieser Einfluss ist habe ich darin erfahren, dass ich in Kasan am 11. (23.) und 12. (24.) Juli 1863 in einem für mich mehrere Wochen, vielleicht einige Monate lang, in einem Keller aufbewahrten Klotze noch sehr viele lebende Larven, aber nicht eine einzige verpuppte finden konnte.

Es liess sich erwarten, dass diese Entdeckung Wagner's vieles Aufsehen, aber auch viele Zweifel erregen würde, bevor sie vollständige Bestätigung oder Widerlegung erhalten haben würde. Dass in einer ausgebildeten Insectenlarve eine Brut von neuen Larven derselben Art sich entwickele, war bis dahin nie beobachtet worden, so viele Abweichungen von der in den höheren Thieren gewöhnlichen Fortpflanzungsweise man auch schon in den niederen Organisationen beobachtet hatte. So hat denn auch der Herr Prof. von Siebold, dem Wagner schon im November 1861 seine Entdeckung zur Weiterverbreitung durch seine mit Prof. Kölliker gemeinschaftlich herausgegebene «Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie» mitgetheilt hatte, sich lange nicht entschliessen können, dieselbe zu publiciren. Der erste auswärtige Naturforscher, welcher die Beobachtung Wagner's als richtig anzuerkennen wagte, war Prof. Filippi aus Turin, der, aus Persien im Jahre 1862 zurückkehrend, in Kasan von deren Wahrheit durch mitgetheilte Präparate sich überzeugte, und auf seiner ferneren Reise auch hier seine Überzeugung mit Zuversicht aussprach. Unterdessen liess Herr Professor Wagner seine Beobachtungen in der oben genannten Schrift drucken, die zum Winter 1862—1863 hier ankam, wo man Anfangs auch bedenklich und zweifelhaft war. Ich glaube der erste gewesen zu sein, der die Richtigkeit der Beobachtung öffentlich anerkannt hat, denn Prof. Filippi hat, so viel ich weiss, sich damals öffentlich nicht ausgesprochen, wenn es nicht in einer italienischen Zeitschrift geschehen sein sollte, die wir hier wenig zu Gesicht bekommen. Nachdem ich die Schrift von Prof. Wagner aufmerksam gelesen hatte, theilte ich den wesentlichen Inhalt derselben am 24. April 1863 anerkennend der Akademie mit. Nur die unmittelbare Entwickelung aus dem Fettkörper schien mir zweifelhaft oder einer näheren Erklärung bedürftig. Diese Mittheilung wurde für das *Bulletin* gedruckt, und es wurde mir schon ein Correcturblatt zugeschickt, als im Mai desselben Jahres unser College Owsiannikow aus Kasan hier ankam, und einen, von Prof. Wagner ihm mitgegebenen, Klotz mit verrottetem Baste mitbrachte, in welchem diese Larven noch voll Leben sich befanden. Owsiannikow hatte schon in Kasan an den Beobachtungen Wagner's anhaltend Theil genommen. Wir konnten uns jetzt alle überzeugen, dass in diesen Larven andere ganz ähnlich gebildete sich lebend befanden, in den Mutterlarven sich hin- und herbewegten und hervordrangen, wenn sie die gehörige Entwickelung erlangt hatten. Die ersten Stadien waren aber nicht mehr zu sehen. Damit war das Wesentliche der neuen Entdeckung bestätigt, wenn auch der Anfang und das Ende dieser ganzen Entwickelungsreihe von uns um diese Zeit, theils nicht mehr, theils noch nicht beobachtet werden konnte. Ich nahm Gelegenheit am 25. Mai diese Bestätigung als Anhang meiner früheren Mittheilung hinzuzufügen[3]). Es wurde später von einer dazu erwählten akademischen Commission (bestehend aus den Herren Brandt, Owsiannikow und mir) vorgeschlagen, in der nächsten Vertheilung der Demidowschen Prämien Herrn Professor Wagner einen vollen Preis zuzuerkennen. Nur wegen der Zahl der proponirten Preisertheilungen (für das gesammte Gebiet der Wissenschaften) hat die Schluss-Commission bloss den halben Preis zu ertheilen möglich gefunden[4]).

---

[2]) v. Siebold's und Kölliker's Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Bd. XV, S. 107.

Diese Entdeckung hat nicht ermangelt auch anderweitige Bestätigung zu finden, und solche Bestätigungen sind sogar schneller erfolgt, als man erwarten konnte und als gewöhnlich geschieht. Kann es mir persönlich willkommen sein, dadurch ein Zeugniss zu erhalten, dass ich mich mit der Anerkennung nicht übereilt habe, so scheint es mir von der andern Seite auch Pflicht, die vaterländische Akademie von den Bestätigungen einer Entdeckung in Kenntniss zu setzen, die, wie ich glaube, einen wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung unserer Vorstellungen über die verschiedenen Arten der Fortpflanzung der organischen Körper ausüben wird, und die in der *ultima Thule orientem versus* der wissenschaftlichen Anstalten, in Kasan, gemacht ist, zuletzt aber Bestätigung und auch Ergänzungen von Charkow erhalten hat.

Was zuvörderst die Bestätigungen anlangt, so kam die erste aus Dänemark. Hr. Fr. Meinert, Dr. phil. in Kopenhagen, hat schon in der ersten Hälfte des Jahres 1864 in der *Naturhistorisk Tidsskrift* (3. R., 3. Bd., 1864) einen Aufsatz in dänischer Sprache drucken lassen, in welchem er die Wagner'schen Beobachtungen im Wesentlichen vollständig bestätigt. Er hatte die proliferirenden Larven unter der Rinde des Stumpfes einer Buche, einer Baumart also, die in Kasan gar nicht vorkommt, gefunden. Es wurde bemerkt, dass die Zahl der Larven, die man mit dem verrotteten Baste in einem Glase verwahrte, in demselben sich sichtlich mehrte, und dass die leer zurückgebliebenen Häute der Mutterlarven sich vorfanden. Die Zahl der in einer Mutterlarve eingeschlossenen Tochterlarven fand Dr. Meinert im Allgemeinen grösser als Wagner sie gefunden hatte, was wohl von günstigeren Subsistenzmitteln abhängen wird, den Bau der Larven aber ganz gleich, so dass er glaubt, dieselbe Art vor sich gehabt zu haben. Nach Hrn. Dr. Meinert verdient die *Cecidomyide*, deren Entwickelung von Wagner und ihm beobachtet ist, wegen einiger Eigenthümlichkeiten ein eigenes Genus zu bilden, für welches er den Namen *Miastor* (von μιάστωρ, Bösewicht), so wie für die Art den Namen *Miastor metraloas* vorschlägt, weil die Larve bei ihrer Entwickelung die Mutter vernichtet. Wenn aber Hr. Meinert glaubt, die Umwandlung in eine Nymphe zuerst gesehen zu haben, so scheint es, dass er die Druckschrift des Prof. Wagner nicht gekannt hat, wo die Puppe in den Figuren 38 und 39 abgebildet ist. Ich weiss nicht, ob es eine Bemerkung Meinert's, dessen Originalaufsatz ich nicht vor mir habe, oder des Hrn. v. Siebold's ist, dass Wagner vermuthet habe, die grösseren Larven wären der Verpuppung nahe, wogegen umgekehrt die kleineren in die Verpuppung übergehen. Aber dieselbe Bemerkung macht auch Wagner, dass die nachfolgende Generation, obgleich die einzelnen Individuen wachsen, immer kleiner bleibt als die vorhergehende. In Bezug auf die Entstehung der Tochterlarven unmittelbar aus dem Fettkörper der Mutter scheint Herr Meinert sich auch vollständig an Wagner anzuschliessen, indem er bemerkt, dass der Fettkörper nichts anderes als der bei der Entwickelung der Larve nicht verbrauchte Bildungsstoff ist. Übrigens kenne ich diese Abhandlung des Herrn Meinert nur aus der Mittheilung des Herrn v. Siebold in seiner und Kölliker's Zeitschrift, Bd. XIV, Heft 4, S. 394—399.

---

[3]) So ist sie im *Bulletin de l'Acad.* Bd. VI, S. 239 — 241 erschienen, indem der ersten Mittheilung nur ein kurzer Anhang beigegeben ist. Es ist also nicht ganz richtig, wenn Herr Prof. Wagner in einem späteren Briefe (Zeitschr. f. w. Zoologie, Bd. XV, S. 109) an Prof. v. Siebold sagt, ich hätte mich in Kasan von der Richtigkeit der Beobachtung überzeugt. Ich kam erst am 9. Juli 1863, wo ich Prof. Wagner im Begriff abzureisen fand, nach Kasan. Am 11. und 12. werde ich den für mich aufgehobenen Klotz untersucht haben. Mein erster Bericht war aber schon vor 6 Wochen gedruckt und 6 Wochen vorher in der Akademie vorgetragen.

[4]) Unser Gutachten ist abgedruckt in: Тридцать третье присужденіе учрежденныхъ П. Н. Демидовымъ наградъ, 26 Іюня 1864 года, стр. 238 — 242.

In demselben Hefte erschien eine Abhandlung des Prof. Pagenstecher: «Über ungeschlechtliche Vermehrung der Fliegenlarven». Prof. Pagenstecher hatte in verdorbenen Pressrückständen von Runkelrüben neben anderen mannigfaltigen Thierchen, theils Vibrionen, theils Insectenlarven, auch mit Brut gefüllte Dipterenlarven gefunden, jedoch nicht von der Species, die Wagner beobachtet hatte, sondern von einer verwandten. Diese Larven konnten zwar nicht bis zum Auskriechen der enthaltenen Tochterlarven ernährt werden, liessen aber doch keinen Zweifel, dass sie zwar den von Wagner beobachteten im Allgemeinen ähnlich, aber von ihnen verschieden waren. Ihre Grösse war viel geringer, und sie hatten nur auf der unteren Fläche ihrer Ringe die in Dipterenlarven so häufigen Spitzen oder Stacheln auf der äusseren Haut, und zwar auf dem vorderen Rande der einzelnen Schienen, wogegen die Wagner'schen Larven an der oberen und unteren Fläche grössere, an den Seiten kürzere Stacheln haben, die auf dem hinteren Rande der Schienen sitzen. Andere mehr oder weniger auffallende Unterschiede zeigten sich, ungeachtet der allgemeinen Übereinstimmung in fast allen organischen Systemen, von denen Prof. Pagenstecher sehr specielle Beschreibungen giebt. Das ausgebildete Insect, dem diese Larven angehören, konnte nicht bestimmt werden, da es nicht gelang, ein Individuum zur vollen Ausbildung zu bringen.—In Bezug auf den Antheil, den der Fettkörper der Mutterlarve an der Entstehung und Ausbildung der Tochterlarven haben soll, ist Prof. Pagenstecher, wenigstens für die von ihm beobachtete Art, ganz anderer Meinung als Prof. Wagner. Er kann sich nicht der Ansicht anschliessen, dass die neue Brut aus dem Fettkörper hervorgehe; es scheint ihm vielmehr, dass die Keime der neuen Brut unabhängig von dieser Substanz entstehen, und der Fettkörper nur auf indirecte und sogar ungleichmässige Weise als Stoff für die Ausbildung und Ernährung derselben verbraucht werde. Die in seinen Dipterenlarven erzeugten Fortpflanzungsproducte haben nach ihm den Character von Eiern, welche Anfangs sehr klein sind, dann aber bedeutend an Grösse zunehmen. Man erkennt sie schon bei 0,005 Mm. Durchmesser, und kann sie von da aufwärts bis zu 1 Mm. Länge, wenn sie schon gereifte Embryonen enthalten, continuirlich verfolgen. Ungeachtet dieser colossalen Zunahme erfolgt dieselbe nie durch unmittelbares Hinzutreten eines Theiles des Fettkörpers, sondern nur auf dem Wege der Ernährung durch die Hülle hindurch aus dem allgemeinen ernährenden Material. Die jüngsten erkennbaren Keime fand Pagenstecher frei im Hinterleibe, von wo sie bei fortschreitender Entwickelung im Mutterkörper immer mehr nach vorn rücken und unregelmässig zwischen den Organen des Leibes sich lagern. Über die erste Bildungsstätte dieser Keimzellen blieb Pagenstecher zweifelhaft, indem er drei Gegenden im Hinterleibe der Larven angiebt, wo sich Gruppen von Zellen zeigen, welche die Bildungsstätte der Keime sein könnten. Zwei dieser Gruppen liegen der Innenfläche der Haut, die dritte der Aussenwand des Darmes an, keine bildet einen geschlossenen Körper. Wohl hat Hr. Pagenstecher gesehen, dass in den abgelösten Keimen eine Theilung vor sich geht, wie die gewöhnliche Dottertheilung, die man Furchung zu nennen (unbegreiflicher Weise!) fortfährt. Namentlich hat er die Theilung in vier Massen deutlich erkannt und abgebildet. Bei fernerer Ausbildung formt sich der Embryo, wie sich erwarten lässt, von der Bauchseite aus; er erleidet später eine Häutung noch innerhalb der Eihaut. Aber auch die Mutterarve sondert sich vor dem Absterben von ihrer bisherigen Chitinhülle, wie von einer Puppenhülse. «Die aus den Eihüllen befreiten Embryonen leben endlich geradezu von den zerfallenden Organen der Mutter».

Die Hauptsache, die wiederholte Generation von Larven innerhalb früherer Larven ist also vollständig von Hrn. Prof. Pagenstecher anerkannt. Was von den abweichenden Resultaten der Pagenstecherschen Untersuchungen auf Verschiedenheit der untersuchten Art beruht, und was als Widerspruch und Verbesserung zu betrachten ist, lässt sich vorläufig noch nicht bestimmen, denn die Differenz im Bau der Larven ist doch nicht ganz gering.

Aber auch an andern Orten ist man mit der Verificirung und Erweiterung der Wagner'schen Entdeckung beschäftigt gewesen, und ohne Zweifel noch beschäftigt. Namentlich hat Prof. Leuckart zu Giessen, in Verbindung mit seinen Schülern sich dieser Untersuchung gewidmet. Die Resultate derselben sind in diesem Augenblicke (15. Juni 1865) noch nicht bis hierher gelangt. Eine vorläufige Nachricht hat aber Hr. Metschnikow Hrn. Prof. Kessler mitgetheilt, der sie in der Zeitschrift Натуралистъ (1865, № 8) veröffentlicht hat. Die hierher gehörige Stelle lautet so: Мы, съ Лейкартомъ, изслѣдовали размноженіе личинокъ *Cecidomyidae*, у которыхъ нашлись зародышники, дѣлящіеся на отдѣльныя камеры, плавающія свободно въ полости тѣла и производящія новыхъ зародышей. Развитіе послѣднихъ я также наблюдалъ и нашелъ, что оно имѣетъ нѣкоторое сходство съ извѣстнымъ развитіемъ *Chironomi* (также рода комарообразныхъ насѣкомыхъ), но отличается отъ него во многихъ важныхъ пунктахъ. Интереснѣе всего, что зародышники образуются изъ непосредственнаго превращенія «полярныхъ клѣточекъ» являющихся, какъ и у рода *Chironomus*, раньше бластодермы.

Nach dieser Mittheilung wären in Giessen eigene Keimstöcke, зародышники, in den Cecidomyidenlarven gefunden, die sich theilen, und deren Theilungsproducte im Leibe der Mutter sich frei bewegen und zu neuen Keimen (Individuen) sich entwickeln. Diese Entwickelung hat der Briefsteller verfolgt, und gefunden, dass sie mit der Entwickelung von *Chironomus* Ähnlichkeit hat, aber in mancher Hinsicht doch auch abweicht. Wir werden weiter unten der vortrefflichen Untersuchungen des Herrn Ganin zu erwähnen haben, welche ebenfalls einen eigenen Keimstock oder Eierstock, wie man ihn nennen will, ausser Zweifel setzen Aber in der hier in der Originalsprache wiederholten Mittheilung des Herrn Metschnikow kommt noch etwas vor, was von höchstem Interesse wäre, wenn es sich bestätigen sollte: «Am interessantesten ist es, dass die Keimstöcke durch unmittelbare Metamorphose der «Polzellen» sich bilden, welche, wie in *Chironomus*, vor der Bildung des *Blastoderma*, erscheinen. Man könnte «полярныя клѣточки» auch «polare Zellen» übersetzen. Allein es scheint mir unzweifelhaft, dass der Briefschreiber sich hier auf die von Dr. Weismann sehr früh, noch vor Ausbildung des *Blastoderma* im hinteren Ende der Eier von *Chironomus* und anderer Musciden beobachteten, ganz isolirt sich zeigenden Zellen, die er «Polzellen» nennt, bezieht. Wenn es sich bestätigen sollte, dass aus diesen Polzellen die neuen Keimstöcke sich hervorbilden, so wäre ein wichtiger Beitrag zu unserer immer mannigfaltiger werdenden Kenntniss der Vorgänge in der Entwickelung der Thiere gewonnen. Solche Absonderungen einzelner Zellen aus der Bildungsmasse, aus der ein Embryo werden soll, kommen ja unter den mannigfachsten Modificationen besonders bei den Mollusken vor. Ich erinnere nur an die Absonderung isolirter Zellen (oder Massen?) aus dem Ei der Gasteropoden und Muscheln. Bei *Tergipes Edwardsii* nimmt sogar eine solche abgesonderte Masse die Gestalt eines Thierchens mit Fangfäden an, und scheint, einige Zeit wenigstens, ein eigenes Leben zu führen[5]). Gewöhnlich scheinen sie ganz verloren zu gehen, wenn nämlich die sogenannten Richtungszellen und die Polzellen der Fliegenlarven identisch sein sollten, wie wenigstens der Verfasser dieser Zeilen bei Lesung der Weismann'schen Beobachtungen, vorläufig angenommen hat. Es fragt sich also: Sind solche Absonderungen gleichbedeutend, oder ursprünglich verschieden? oder erhalten sie, obgleich genetisch übereinstimmend, verschiedene Bedeutung, je nach der Lagerstätte auf welche sie abgesetzt werden. In Fliegenlarven sah Dr. Weismann ganz ähnliche Polzellen wie in *Chironomus*, und konnte sogar

---

5) Nordmann: Monographie des *Tergipes Edwardsii.* In den *Mémoires présentés à l'Acad. de St.-Pétersbourg*, Vol. IV, p. 570, 589 etc.

ihre ursprüngliche Bildung weiter zurück verfolgen. Aber Fliegenlarven sind doch nicht proliferirend. Oder werden hier gewöhnliche Eierstöcke aus diesen Zellen? Jede neue Beobachtung und neue Deutung in der Entwickelungsgeschichte erzeugt neue Fragen; welcher Zauber aber die neuen Individuen den alten endlich gleich werden lässt, erfahren wir doch nicht, weil wir das bildende Princip in diesen, die *vis formatrix* der Alten, den Bildungstrieb Blumenbach's, die aus dem Bildungsstoffe hervorgehende Nothwendigkeit der Neuern, doch nicht unter das Mikroskop bringen können.

Eine mündliche Anerkennung der Wagner'schen Beobachtungen habe ich vor Kurzem durch den Baron Osten-Sacken bei seinem neulichen Besuche in St. Petersburg erhalten, die mir um so willkommener war, als dieser fleissige Dipterolog, dem ich mein Exemplar der Wagner'schen Schrift zugesendet hatte, mir damals sehr bedenklich darüber geschrieben hatte. Ich glaube keine Indiscretion zu begehen, indem ich hier darüber öffentlich spreche. Es geschieht, um anschaulich zu machen, wie verschieden die Propagationsweise in verwandten Formen sein kann. Herr v. Osten-Sacken ist ja gerade Beobachter von andern Cecidomyidenlarven, und wird für diese als Autorität angeführt. Das ist noch neulich im Schlusshefte der Berliner Entomologischen Zeitschrift vom Jahre 1864 durch den hervorragenden Dipterologen Loew geschehen, dessen Anerkennung in dem Litteraturanhange des genannten Heftes hier noch anzuführen ist.

Herr Director Loew beginnt seine Anzeige mit den Worten: «Unter allen Entdeckungen, welche in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Fortpflanzungsgeschichte der Insecten gemacht worden sind, dürfte wohl kaum eine zweite so viel Aufsehen erregt haben, als die durch Prof. Nic. Wagner in Kasan gemachte Entdeckung einer Dipterenlarve, welche ihr selber ähnliche Larven hervorbringt. Diese Thatsache ist so interessant und so ausserordentlich, dass ein kurzer Bericht über Wagner's Angaben und über die bestätigenden Mittheilungen, welche denselben von anderer Seite gefolgt sind, für die Leser dieser Zeitschrift voraussichtlich nicht ohne Interesse sein wird». Es wird nun summarisch noch über Wagner's Beobachtungen berichtet, die Genauigkeit seiner Darstellung gelobt, einzelne Deutungen aber werden bezweifelt, wie auch von Prof. Pagenstecher geschehen war, vorzüglich aber, dass die Tochterlarven unmittelbar durch Metamorphose des Fettkörpers gebildet würden. Dieser letzte Zweifel konnte sich schon auf die Beobachtungen Pagenstecher's stüzzen. In Bezug auf die von Dr. Meinert aufgestellte Gattung *Miastor* meint Herr Loew, dass sie entweder der Gattung *Spaniocera* (aus der Familie der Cecidomyiden) sehr nahe stehe, oder zu ihr gehöre. Der Berichterstatter geht dann zu den Untersuchungen des Prof. Pagenstecher über. Das Wesentliche der Wagner'schen Beobachtungen, die ungeschlechtliche Vermehrung, wird natürlich überall anerkannt. Sie hatte schon durch Dr. Meinert und Prof. Pagenstecher ihre volle Bestätigung erhalten, doch ist Herr Loew augenscheinlich mehr geneigt zu der von Pagenstecher begründeten Ansicht, dass die neuen Keime separirt vom Fettkörper sich bilden.

Die wichtigste Bestätigung und Erweiterung, welche die Wagner'schen Beobachtungen bisher erfahren haben, findet sich aber wohl, so lange die Untersuchungen, welche in Giessen gemacht wurden, noch nicht zur vollständigen Veröffentlichung gelangt sind [6]), in einer Mittheilung des Prosectors Ganin in Charkow. Herr Ganin hat diese Beobachtungen im November und December des vorigen Jahres angestellt, und einen Bericht darüber an die Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg eingesendet, der am 2. März 1865 in derselben zum Vortrage kam. Dieser in Russischer Sprache abgefasste Bericht ist auch bereits in den Записки Императорской Академіи Наукъ, годъ 7, книжка (1865), стр. 36 — 56 abgedruckt, mit einer Kupfertafel, welche die eingeschickten Zeichnungen darstellt.

Da aber die Записки nur in Russischer Sprache ausgegeben werden, und daher im Auslande nur eine sehr geringe Verbreitung haben können, die Beobachtungen des Herrn Ganin aber sorgfältig und umsichtig sind, und in ganz Europa, besonders jetzt, von dem grössten Interesse sein müssen, so scheint es mir nicht überflüssig, dieselben in einem sehr voll-

---

6) Während des Abdruckes des vorliegenden Vortrages erhielt ich die Einsicht von No. 8 der Nachrichten der Ges. der Wissenschaften zu Göttingen vom 14. April d. Jahres, wo sich ein Bericht von Herrn Prof. Leuckart findet, welchen ich zum Schlusse noch mittheilen werde.

ständigen Auszuge auch im *Bulletin de l'Académie*, mit Hinzufügung derselben Kupfertafel, welche in den Записки erschienen war, mitzutheilen. Es wäre doch zu bedauern, wenn sie nur dem Russischen Publicum zugänglich blieben.

«Ein glücklicher Zufall», sagt Herr Ganin, «hat «mir die Möglichkeit gewährt, im Verlaufe von fast «$1\frac{1}{2}$ Monaten den von Prof. Wagner im J. 1861 in «Kasan entdeckten merkwürdigen Vorgang von der «Vermehrung der Larven eines zweiflügligen Insectes «zu beobachten; und da es mir scheint, dass jede «neue Beobachtung und jedes neue Factum, welche «auf diese höchst interessante und ganz neue Frage «Bezug haben, von Bedeutung sind, so will ich meine «Beobachtungen publiciren. Überdies wage ich zu «hoffen, dass meine Untersuchungen den Zoologen «von Interesse sein werden, zuvörderst weil sie mit «Bestimmtheit die Frage entscheiden, von wo die «neue Brut der Larven ihren Ursprung nimmt, da ich «ein eigenes Organ für diesen Vorgang aufgefunden, «und die Entwickelung seiner Elemente zu der Nach-«kommenschaft verfolgt habe. Überdiess waren meine «Beobachtungen, wie es scheint, an einer anderen «Species ähnlicher Zweiflügler angestellt; ferner habe «ich die Vermehrung der Larven im Winter ange-«sehen, und endlich waren auch die Verhältnisse, un-«ter denen ich die Larven fand, etwas anders als die, «unter denen sie bisher beobachtet worden sind».

Der Verfasser beschreibt nun die Localität, in welcher er die proliferirenden Larven gefunden hat. In einem dunkeln Winkel des Hauses war unter einem Waschgeschirr wegen fortgehender Befeuchtung eine Stelle des Fussbodens verrottet, und es hatte sich eine ansehnliche Öffnung gebildet. Die Dienerschaft hatte sich gewöhnt, den Kehricht täglich in die dadurch geöffnete Grube zu versenken. Es hatte sich im Laufe der Zeit hier eine Masse in langsamer Zersetzung begriffener organischer, besonders vegetabilischer Stoffe gebildet. Herr Ganin konnte die Schaalen der Saamenkerne von *Helianthus annuus*, einer beliebten Näscherei der Dienerschaft in Russland, von Arbusen und Kürbissen, die Schaalen von Haselnüssen, neben Stücken von faulem Holze, aber auch von Papieren aller Art erkennen, theils von dicker bekleisterter Pappe, theils von Papyroshülsen, Baumwolle u. dgl. Alle diese Ingredienzien waren mehr oder weniger mit Erde gemischt und befanden sich in anhaltend feuchtem Zustande. In diesem langsam sich zersetzenden Gemische entdeckte man am 24. Nov. (6. Dec.) die proliferirenden Larven. Ihr Aufenthalt hatte also mit dem in Zersetzung begriffenen Bast und mit den verderbenden Pressrückständen von Runkelrüben eine allgemeine Ähnlichkeit. In demselben Gemische gab es auch noch andere Thierchen: *Anguillulidae*, *Enchytraeus*, *Lumbricus*, *Julus* und zwei Arten von Fliegen-Larven.

Die proliferirenden Larven fand Ganin kleiner als die von Wagner beobachteten, aber grösser als die von Pagenstecher. Eine ausgewachsene Larve, mit frei in ihrem Innern sich bewegender Brut, hatte 3 Mm. Länge und 0,62 Mm. Breite, die eben ausgeschlüpfte aber 0,9 Mm. Länge und 0,1 Mm. Breite. — In der Farbe wechselten diese Maden etwas nach dem Aufenthaltsorte. Die frei in einem Klumpen Erde sich haltenden waren ganz weiss, die in faulem Holze und in den Saamenhülsen sitzenden (wo sie unter die innere Lamelle sich vergraben hatten), waren von schmutzig gelber Farbe, andere, welche in dicke mit gelbem Papier beklebte Pappe sich eingegraben hatten, waren blass gelbroth; eben ausgekrochene Larven aber hatten eine rothbraune Farbe, die von der Färbung der Fettkörper herrührte. (Es ist nicht ganz deutlich, ob alle eben ausgekrochenen Larven diese Farben hatten, oder, was wahrscheinlicher ist, nur die in der Pappe sitzenden.)

Darauf werden die beobachteten Larven ziemlich ausführlich beschrieben. Sie scheinen weder den Wagner'schen noch den Pagenstecher'schen gleich, sondern von einer besondern Species, aber den Wagner'schen ähnlicher. 14 Segmente, von denen das erste sehr klein, konisch und an der Spitze dunkel kaneelfarben ist, oben und unten mit einer Chitin-Verdickung bekleidet. Die Antennen zweigliedrig, das untere Glied ringförmig, das obere, auf beiden Seiten, äusserlich und innerlich, mit löffelförmiger Vertiefung, die Spitze in ein sehr kleines Knöpfchen auslaufend. Die Verlängerung, in welche die Larve nach hinten ausläuft, soll, wenn diese die Mutterlarve eben verlassen hat, lappig oder gezähnt am freien Ende erscheinen. — Die charakteristischen Spitzen auf den Leibesschienen sind mehr der Pagenstecher'schen Form gleich, denn sie finden sich nur auf dem vordern Rande der Schienen, und nur auf der Bauchseite, fangen von dem

5ten Segmente an, haben die Spitzen nach hinten gerichtet, nehmen fast $^1/_3$ des Segmentes ein, und stehen in Queerreihen, die aber in der Mitte der Bauchseite sich oft vermischen. Am zahlreichsten sind diese Reihen auf den mittleren Segmenten des Leibes, nach vorn und nach hinten nimmt ihre Zahl ab. Zugleich werden die Spitzen gegen diese Enden hin kürzer. Die drei breitern Vorragungen oder Zähnchen, welche Wagner zuweilen an der dritten Schiene sah und welche Pagenstecher an seinen Larven nicht finden konnte, sah Ganin immer (Fig. 1, *b*), doch glaubt er nicht, dass sie zum Vorwärtsbohren dienen; eher könnten sie auf die Zurückziehbarkeit der beiden vordern Segmente eine Beziehung haben. Wenn diese Larven sich weiter bohren, z. B. in feuchte Pappe oder in vermoderndes Holz, so sah Hr. Ganin immer, dass sie das spitze Kopfende vorwärts drängten, und da dieses sehr hart ist, so meint er, mit Recht, wie es scheint, dass es als genügendes Bohrwerkzeug diene. — Die Erweiterung des verdauenden Canales, welche Wagner Schlund nennt, fand Ganin etwas weiter nach hinten liegend, sonst aber war der Bau des verdauenden Apparates sehr übereinstimmend mit Wagner's Beschreibung. Die Drüsen, welche Wagner Speicheldrüsen benannte, und die Pagenstecher an seinen Larven kaum finden konnte, sind mächtig entwickelt. Jede besteht aus zwei Abtheilungen, von denen die birnförmige besonders gross ist, sie scheint aber, wenn ich die Beschreibung richtig verstehe, an dem vordern Ende mit dem andern sich zu verbinden, so dass jede Drüse einer Seite zweilappig wäre. Die Ausführungsgänge beider Drüsen vereinigen sich zu einem engen Kanale, der in den Mund auszulaufen scheint. — Der erste Magen ist hell, innerlich mit grossen polygonalen Zellen mit grossen Kernen und kleinen Körnchen in den letztern besetzt. Der zweite Magen erscheint dunkler durch die Menge von Fettbläschen, die theils zwischen, theils in den grossen Epithelialzellen sich finden. Eine eigene Röhre, die durch den *Tractus intestinorum* sich fortzieht, wie Wagner und Pagenstecher an ihren Larven fanden, konnte Hr. Ganin nie sehen, wie er sagt. Der Name Pagenstecher, den der Verfasser nicht recht verstanden zu haben scheint, ist hier wohl mit Unrecht genannt, und es bleibt nur zu bemerken, dass Hr. Ganin nie eine vom Darme abstehende äussere Schicht sah.

In Bezug auf die Stigmata und Luftkanäle ist wieder grosse Ähnlichkeit mit den Wagner'schen Larven und Verschiedenheit von denen Pagenstecher's. Ganin sah auf jeder Seite sehr deutlich 9 Stigmata. Sie fehlten nur auf dem 1sten, 2ten, 4ten, 5ten und 14ten Segmente. Die Tracheenstämme der Rückenseite sind bedeutend stärker als die der Bauchseite, alle vier unter einander verbunden. Von dem Nervensysteme sagt der Verfasser, dass die zunächst auf die Schlundganglien folgenden drei Nervenknoten nicht so eng zusammengedrängt seien wie bei Wagner und dass man zwischen ihnen die verbindenden Stränge deutlich sehe. Das Augenpigment ist karmin- oder dunkelroth. — Vom Fettkörper spricht Hr. Ganin ziemlich ausführlich, seine Bedeutung als keimbereitend entschieden verwerfend. Schon bei der jungen Larve, die so eben die Mutterlarve verlassen hat, besteht er aus Abtheilungen oder langen Säcken, die durch schmale Verbindungen zusammenhängen. Die Hauptmasse des Fettkörpers erstreckt sich von dem 4ten Segment bis zum 14ten; auf jeder Seite liegen vier solcher Säcke, der 9te unpaarige Sack liegt in der Mitte auf der Rückenseite, hinter den Ober-Schlundganglien beginnend, und bedeckt mit seinem hintern Abschnitte einen Teil der Speicheldrüsen (Spinndrüsen nach Pagenstecher). Die einzelnen Säcke des Fettkörpers sind in der jungen Larve durchsichtiger und enthalten rothbraune Fettblasen; sie werden später dunkler, doch bleibt der unpaare Lappen meist heller. Wenn die Keime der neuen Brut sich entwickeln, geht eine bedeutende Veränderung in den Säcken des Fettkörpers vor sich. Jeder Sack theilt sich in eine Menge Segmente. Das Fett nimmt in diesen Segmenten ab und die körnige Masse mehrt sich. Die Gruppen heller Zellen in den drei letzten Segmenten des Leibes, in welchen Pagenstecher die Bildungsstätte der neuen Brut vermuthet, hat Ganin auch gesehen. Er fand sie aber immer unverändert, hell und ohne Kerne. Er giebt eine ausführliche Bildungsgeschichte der neuen Brut. Da diese Bildungsgeschichte das Wesentliche der Mittheilung des Hrn. Ganin bildet und sie durch zahlreiche Abbildungen erläutert ist, wollen wir sie mit seinen Worten wieder geben.

«Die Entwickelung junger Larven innerhalb der «alten geht nicht vom Fettkörper aus, und Hr. Pa«genstecher hatte vollkommen Recht im Verlaufe seiner Abhandlung zu sagen: ««Nachdem ich aber einmal die jungen wirklichen Eier gesehen, kann ich jene (Abtheilungen des Fettkörpers) nicht für Eier ansehen»»[7]) und am Schlusse (S. 413): ««Ich zweifle nicht, dass es gelingen wird durch einen bestimmten Nachweis der Keimstöcke die Analogie zu vervollkommnen.»» Es ist mir gelungen die Vorhersagung Pagenstecher's zu bestätigen; ich habe in der That einen Eierstock gefunden, in welchem sich Eichen entwickeln, die der neuen Brut das Dasein geben.»

«Ich werde ihn hier nach dem Zustande beschreiben, in welchem er sich in der jungen Larve gleich nach ihrem Auskriechen aus der Mutter zeigt. Der Lage nach befindet er sich in sehr enger Berührung mit dem Fettkörper. (Obgleich hier vom Eierstocke in der Einzahl gesprochen wird, wird man sogleich hören, dass er doppelt vorhanden ist.) Die tiefsten seitlichen Abtheilungen (Säcke) des Fettkörpers haben auf der obern Fläche und von der innern Seite eine ansehnliche Vertiefung, worin der Eierstock liegt. Diese Stelle entspricht dem 11ten Segmente des Leibes. Der Eierstock ist ein paariges Organ, denn es giebt zwei Eierstöcke von übereinstimmender Lage. Um diese Zeit (nämlich gleich nach dem Auskriechen) ist der Eierstock durch die Haut des Thierchens hindurch gut zu sehen (Fig. 2). Aber mit der Vergrösserung des Thierchens vergrössern sich auch die obern Theile (Säcke) des Fettkörpers und bedecken die Eierstöcke, die man dann nur finden kann, wenn man ihre Lage genau kennt. Der Eierstock stellt sich dar als ein helles Säckchen von ovaler Form, dessen Längenaxe 0,037 Mm. und die Queraxe 0,0208 Mm. beträgt (Fig. 3). Die Bekleidung (оболочка, *tunica*) des Eierstocks zeigt sich um diese Zeit in äusserst zarter, schwacher Contour, aber mit der Entwickelung des Eierstocks wird sie sehr viel deutlicher. Der ganze Inhalt des Eierstocks besteht aus sehr kleinen hellen Zellen, mit Kernen im Innern, welche sich als helle Punkte zeigen; die Substanz zwischen diesen Zellen ist vollständig amorph. Mit andern benachbarten Theilen ist der Eierstock mit zwei sehr zarten Fäden (звязки)[8]) verbunden, welche am obern und untern Ende des Eierstocks befestigt sind. Schwer zu entscheiden ist es, wo sie mit den andern Enden sich ansetzen, doch scheint es, dass der untere mit dem Speisekanal verbunden ist, denn beim Auspräpariren des Eierstocks wird er hier lange gehalten, der obere an den obern Sack des Fettkörpers. Der Eierstock erhält einen starken Zweig des Tracheen-Systems, doch ist dieser erst deutlich, wenn die Eier anfangen sich zu entwickeln. Dieser Zweig kommt aus einem Verbindungsgliede der Hauptkanäle, der im 12ten Segment liegt. Während der Jugend des Thierchens liegt der Eierstock in der erwähnten Aushöhlung des Fettkörpers, der äussere Theil ist eng an die Bekleidung des Fettkörpers angeheftet und nur der innere Theil ragt deutlich vor (Fig. 2). In Folge dieser sehr engen Verbindung wird bei Bewegung des Thiers auch der Eierstock mit dem Fettkörper hin- und hergeschoben und geht in das 10te und 9te Segment, oder in das 12te über. Aber beim Fortschritt der Entwickelung hebt sich der Eierstock mehr aus seiner Grube, die ihn nicht mehr fassen kann, und die Verbindung mit dem Fettkörper wird geringer. Der linke und der rechte Eierstock sind einander fast ganz gleich, und jeder Vorgang in dem einen zeigt sich eben so auch im andern. —»

«Den Eierstock fand ich schon in sehr jungen Larven, in solchen, die noch nicht aus den Eihäuten ausgekrochen waren, aber sich frei darin bewegten. In Fig. 4 ist ein Eierstock abgebildet, des aus einer Larve kurz vor ihrem Auskriechen genommen ist, deren Mutter aber schon in den leblosen Zustand übergegangen war, wo einige der Tochterlarven sich aber noch in ihren Eihüllen befanden. Dieser Eierstock von 0,025 Mm. Länge und 0,01025 Mm. Breite bestand aus kleinen hellen Zellen, mit Kernen; ausserdem waren darin noch zwei grössere Zellen in Form von hellen Blasen, von denen die eine zwei, die andere drei junge Zellen einschloss (Fig. 4). Um den Fortschritt der Entwickelung des Eierstocks zu verfolgen, musste ich sehr viele Larven öffnen. Bemerkt muss werden, dass die Grösse der Larve nicht genau der Entwickelung des Eierstocks entsprach, was

---

[7] Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XIV, S. 411.

[8] Связка ist nicht eigentlich ein Band (*ligamentum*), sondern jedes Bindemittel. Sonderbar ist es, dass der Verfasser diese Anheftungen bei ältern Eierstöcken in Fig. 3 und 5 sehr dünn abbildet, an dem ganz jungen in Fig. 2 aber so weit, dass sie das Ansehen von Röhren haben. Dass sie gar nicht als Röhren functioniren, lehrt der Erfolg.

«von den verschiedenen Verhältnissen der Ernährung «abhängen wird.»

«Alle wesentlichen Entwickelungen im Eierstock, «so lange die Larve noch nicht die Länge von 1,5 Mm. «und die Breite von 0,3 Mm. erlangt hat, bestehen darin, «dass der Eierstock in allen Dimensionen sich ver«grössert, und dass in ihm rasch die Zahl der Zellen «sich vermehrt, aber die Grösse der meisten sich gleich «bleibt. Doch sind einige unter ihnen viel grösser und «zeigen sich als grosse helle Blasen mit zwei oder drei «Kernen, aber es kommen auch solche vor, in denen «man zwei oder drei junge Zellen sieht, woraus man «schliessen kann, dass die Vermehrung der Zellen «dadurch bewirkt wird, dass in den frühern Zellen «Tochterzellen entstehen. Fig. 5 stellt einen Eierstock «vor, der aus einer Larve von 1 Mm. Länge und 0,17 «Mm. Breite genommen ist. Um diese Zeit hat der «Eierstock eine Länge von 0,05 Mm. und eine Breite «von 0,029 Mm. In Fig. 6 ist der Eierstock einer «Larve von 1,33 Mm. Länge und 0,22 Mm. Breite; «der Eierstock hat um diese Zeit 0,075 Mm. Länge «und 0,0415 Mm. Breite; die Zahl der Zellen ist ver«mehrt und sie liegen dichter zusammen. Der Eier«stock hat sich nicht gleichmässig nach allen Richtun«gen vergrössert, sondern ist mehr in die Länge ge«wachsen, als in die Breite. Wenn die Larve unge«fähr 1,5 Mm. Länge und 0,3 Mm. Breite hat, kann «man im Eierstock die ersten Spuren der künftigen «Eier bemerken. Das zeigt sich zuvörderst darin, dass «die Zellen, die im untern Theile[9]) und auch die, «welche im freien Rande des Eierstocks liegen, etwas «grösser und die Kerne in ihnen etwas deutlicher wer«den; dann umgeben sich einige Gruppen dieser Zel«len auf der Seite des freien Randes des Eierstocks «mit einer zarten halbkreisförmigen Contour, die bei «der Einwirkung von Essigsäure deutlicher wird, — «wahrscheinlich weil hier von der einen Seite die «Zellen etwas kräftiger die Theilung der umgebenden «Masse bewirken. Am untern Rande des Eierstocks «sieht man zu derselben Zeit schon eine Zellengruppe «von einem vollständigen Kreise umgeben (Fig. 7). «Der Eierstock ist um diese Zeit 0,075 Mm. lang und «0,0583 Mm. breit. — Wenn die Larve 1,6 Mm. lang «und 0,31 Mm. breit ist, sind schon die vier ersten «Gruppen völlig umkreist und es sind noch drei an«dere Gruppen dazugekommen (Fig. 8). Alle spätern «Phasen in der Entwickelung des Eierstocks, so viel «ich deren habe beobachten können, bestehen darin, «dass die ganze Masse der Zellen, aus denen der Eier«stock besteht, sich in ziemlich viele Gruppen sam«melt und sich von einander durch zarte, aber deut«liche Contouren scheidet. Die Zahl der Zellen in «einer Gruppe beträgt 9, 10, 11, 12 und sie verhar«ren in diesem Zustande bis die so gewordenen Eichen «in weitere Entwickelung eingehen. — Die weitere «Entwickelung besteht darin, dass diese neu entstan«denen Eichen sich vergrössern, was dadurch bedingt «wird, dass die Zellen, die sie zusammensetzen, be«deutend sich erweitern. Ein so eben deutlich gewor«denes Eichen vom untern Ende des Eierstocks hat «0,0125 Mm. Durchmesser.»

«In Fig. 9 ist ein Eierstock dargestellt, der aus einer «Larve von ungefähr 2 Mm. Länge und 0,35 Breite ge«nommen ist. Darin finden sich 15 gut abgegränzte Ei«chen; die, welche dem hintern Ende der Eierstocks nä«her liegen, sind grösser, die Zellen in ihnen sind grös«ser und haben deutlichere Zellen. Um diese Zeit zeich«net sich eine von den Zellen, aus welchen ein Ei be«steht, durch Grösse und Deutlichkeit des Kernes aus; «sie liegt häufig dem Rande nahe, doch auch zuweilen «in der Mitte. Ob das von Bedeutung ist, weiss ich «nicht, denn später scheinen die Zellen mehr gleich «und man kann nicht eine solche vorragende unter«scheiden. In Larven von 2,2 Mm. Länge und 0,356 «Mm. Breite erkennt man, dass um die jungen Eichen «ein Hülle (Bekleidung) sich bildet, in Form einer pe«ripherischen, das Licht stark brechenden Schicht von «0,00416 Mm. Dicke. Man sieht sie sehr deutlich mit «Hülfe von Essigsäure (Fig. 10). Der Durchmesser eines «Eichens um diese Zeit ist 0,03 Mm.; der Eierstock «selbst hat 0,13 Mm. Länge und 0,08 Mm. Breite.»

«Indem die Eichen sich mehr einwickeln, eine eigene «(doppelwandige) Bekleidung erhalten, erheben sie sich «immer mehr gegen die Oberfläche des Eierstocks; «die Bekleidung dieses letztern wird dabei dünner und «bleibt nur noch deutlich zwischen den Eichen. Die «Verbindung des Eierstocks mit dem Fettkörper wird

---

[9]) Es springt in die Augen, dass der Verfasser in Bezeichnung der Regionen sich nicht gleich bleibt, und nicht selten, was nach hinten liegt, als unten liegend bezeichnet, und also, was bei Anatomen so häufig vorkommt, die Raumverhältnisse der Thiere nach denen im Menschen bezeichnet. B.

«sehr schwach, so dass er sich oft auch ohne Präparation vollständig von ihm löst. Das Auftreten einer deutlich gesonderten Bekleidung ist ziemlich das letzte Stadium, zu welchem ein Eichen im Eierstocke gelangt. Doch ist das Austreten nicht gleichzeitig. Fast immer fand ich viele solcher ausgetretener Eichen frei im Leibe der Larve, aus einer Gruppe ziemlich grosser heller Zellen mit deutlichen (und vergrösserten) Kernen und mit verdickter Bekleidung bestehend. Aber sie lösen sich nicht gleichzeitig ab. Zuerst trennen sich die, welche dem untern (hintern?) Rande des Eierstocks am nächsten sind, vielleicht weil hier der Überzug des Eierstocks sich am schnellsten verdünnt. Einmal beobachtete ich eine Larve, in welcher 8 Eier frei im Leibe lagen; nach Verlauf von einer Stunde waren noch 5 dazu gekommen, die Larve war in dieser Zeit sehr unruhig und verkürzte sich stark. Ähnliches habe ich mehrmals gesehen. — Die losgetrennten Eier sammeln sich im hintersten Abschnitte des Leibes, aber einige von ihnen sind sehr beweglich und werden auch bis in das 12te Segment geschoben. Ein abgesondertes Ei ist kugelig und hat 0,05 Mm. im Durchmesser.»

«Der nächste wichtige Moment in der Entwickelungsgeschichte der Eier besteht im Auftreten des Dotters. Gewöhnlich zeigt sich dieser zuerst in den frei gewordenen Eiern. Doch habe ich zuweilen das Auftreten des Dotters in Eiern gesehen, die noch im Eierstocke sich befanden. Vor dem Erscheinen des Dotters verlängert sich das Ei und geht aus der Kugelform in eine ellipsoidische über. Dann erkennt man an einem Ende dieses Ellipsoids den Absatz sehr kleiner dunkler Körnchen in den Zwischenräumen zwischen den Zellen, darauf vermehrt sich der Absatz der Körnchen, wodurch das Ei an dem einen Ende dunkler wird, dann erscheinen unter den Körnern Fetttröpfchen mit scharfen Umrissen. Erfolgt die Verdunkelung des einen Poles vom Ei innerhalb des Eierstockes, so wird die bis dahin vällig amorphe Masse, die zwischen den Eiern liegt, hellkörnig (Fig.11). Einmal öffnete ich eine Larve mit vollkommen entwickeltem Eierstocke, aus welchem aber, bei der Untersuchung, die Eier umgeben von einer Schicht dunkler Masse herausfielen (Fig 12, 13). Im Leibe war vorher kein einziges freies Ei sichtbar. Die Bildung des Dotters erstreckt sich im Eierstock gewöhnlich nur auf $^1/_3$ der Eier, selten bis auf die Hälfte. — Die fernere vollständige Ausbildung des Dotters erfolgt in abgelösten Eiern. Je mehr das Ei sich verlängert, desto mehr dehnt sich der Absatz der dunklen körnigen Masse aus. Einige Zellen schimmern noch durch die dunkle Masse hindurch, werden später aber ganz unkenntlich. Die kleinen Fetttröpfchen werden grösser und vermehren sich. Grosse helle Zellen bleiben noch sichtbar in dem Theile des Eies, welchen der Absatz des Dotters noch nicht erreicht hat. Mit der Verlängerung der Eier wird die Umhüllung derselben dunkler und wenn das ganze Ei mit Dotter gefüllt ist, zeigt sie nur Eine scharfe Contour. Wenn die eine Hälfte der Eier mit Dotter gefüllt ist und dunkler erscheint, hat das Ei eine Länge von 0,1 Mm. und 0,06 Mm. Breite. **Wagner** hat in der Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. XIII, auf Taf. XXXVI, Fig. 25 einen ovalen Körper abgebildet, von welchem die eine Hälfte dunkel und die andere hell ist und nennt sie in der Erklärung zwei anomal verwachsene Embryonaltheile u. s. w. Mir scheint, dass Hr. **Wagner** hier ein Ei hatte, das zur Hälfte mit Dotter gefüllt war. — Wenn schon ein grosser Theil des Eies mit Dotter angefüllt ist, so sammeln sich die Zellen an dem einen (hellen) Pole desselben, obgleich sie an Grösse zunehmen; wenn aber das ganze Ei mit Dotter angefüllt ist, sind sie überhaupt nicht sichtbar. Welche Veränderung sie erfahren, vermag ich nicht zu entscheiden. Der aufgetretene Dotter füllt das Ei endlich ganz aus und liegt eng an der umkleidenden Haut an. Er besteht aus Fetttröpfchen verschiedener Grösse und sehr kleinen dunklen Körnchen zwischen ihnen. In diesem Zustande hat das Ei seine vollständige Entwickelung erfahren. Das Ei hat ein ovale Form, dessen grosse Axe 0,26 Mm. und die kleine 0,1 Mm. misst; bekleidet ist es von einem dünnen durchsichtigen Häutchen (F. 17, 18, 19).»

«Die jüngern Eier befinden sich immer in den hintersten Segmenten des Embryos, die mehr entwickelten vertheilen sich zwischen den Eingeweiden. Wenn die Dotterbildung beginnt, befinden sich einige Eier immer noch im Eierstock.»

«Ohne befruchtet zu sein setzt das Ei seine Entwickelung fort, und der Embryo fängt an sich in ihm zu bilden. Die erste Umänderung, die sich nun zeigt, besteht darin, dass auf der Oberfläche des Dotters «ein *Blastema* entsteht, eine Schicht dichten festen «Stoffes von der Dicke von 0,00416 Mm., worin sich «eine Schicht ovaler gekernter Zellen entwickelt. Diese «Zellen sind sehr klein, ausserordentlich zart und bald «verschwindend[10]). Ich habe niemals eine Schicht Blastema allein gesehen. Immer zeigte die Oberfläche «eine Menge sehr zarter Furchen, die Abgränzungen «der künftigen Zellen, oder eine peripherische Schicht «von ausgebildeten Zellen. Vor dem Auftreten dieser «Schicht hat die Form des Eies sich etwas verändert, «die eine Seite wird convexer, die andere mehr grade, «die erstere entspricht der Bauchseite, die letztere der «Rückenseite des Embryos. Die peripherische Schicht «von Zellen besteht sehr kurze Zeit, in allen spätern «Zuständen sah ich sie nicht mehr. Auf der Oberfläche «des Dotters erscheint eine helle feinkörnige Masse, «aus welches der Körper des Embryos sich aufbaut.»

«Mangel an Material für die entsprechenden Phasen «der weitern Ausbildung nöthigt meine Beobachtungen hier abzubrechen. Ich füge nur noch einige Worte «hinzu, namentlich dass die peripherische feinkörnige Schicht auf der gewölbten Seite des Embryos «sich verdickt, woraus die «Embryonalanlage» oder «der «Keimstreif» hervorgeht. Ob dieser Entwickelung «eine Keimhaut vorhergeht, weiss ich nicht. — Die «Ausbildung des Embryos geht nur von einem Theile «des Keimstreifens aus. Hier erscheinen bald einige tiefe «Furchen, die nicht bis auf die Rückenseite übergehen. «In mehr entwickelten Eiern zeigen sich in der ganzen «Embryonalanlage viele solche Furchen. Die Menge «des Dotters vermindert sich rasch; der Rest zieht sich «nach der Rückenseite und geht unmittelbar in den «Fettkörper der künftigen Larve über.»

«Die Zahl junger Larven, die in einer Mutterlarve sich bilden, ist fasst immer sehr gross. In einer «alten todten Larve fand ich 30 junge, die noch wenig «entwickelt waren. Ein anderes Mal beobachtete ich den «Vorgang des Ausschlüpfens; die Zahl der Ausschlüpfenden war 27. Ein drittes Mal zählte ich 25, und «überhaupt fast nie weniger als 22. Als Ausnahmen «kann ich zwei Fälle anführen, wo in einer Mutterlarve «nur 5, und in einer andern nur 2 junge waren. Die jungen waren ganz ausgebildet, und bewegten sich frei «durch die Eihäute. Verwunderlich war es, dass die «alten Larven in diesen Fällen sehr klein waren; sie «hatten nur ungefähr 2 Mm. Länge und 0;27 Mm. «Breite. Die jungen aber waren fast von der gewöhnlichen Grösse.»

Die Zeit, welche die Larven zu ihrer Ausbildung brauchen, schien Hrn. Ganin im Allgemeinen bedeutender als Hr. Wagner für seine Larven fand. Da Wärme und Nahrungs-Vorrath hierauf grossen Einfluss ausüben müssen, so ist auf diesen Unterschied wohl wenig Gewicht zu legen. In Bezug auf das Auskriechen bemerkt Hr. Ganin, dass die vorderste der Tochterlarven durch Bewegungen der Kopfspitze ein Loch in die Haut der abgestorbenen Mutterlarve bohrt, durch dasselbe hervorschlüpft und die Geschwister ihr folgen. Von dem Leibe der Mutterlarve bleibt nichts übrig als die Chitinschicht der Haut mit den Spitzen, die Tentakeln, ein kleiner Theil des Fettkörpers in Form von dunklen Körnchen und ein Theil der Tracheen. Alles übrige wird von den Jungen aufgefressen. Mehrmals hat Hr. Ganin gesehen, dass bald nach dem Auskriechen der Tochterlarven Anguilluliden in die verlassene Hülle der Mutter sich einquartirten. Die auskriechende Larve soll weder Stigmate noch Tracheen haben, doch sind die beiden Längsstämme der Luftröhren auf der Rückenseite kenntlich und die Zahl der Reihen von den Hautspitzen ist geringer.

Zuletzt fasst Hr. Ganin die Resultate seiner Untersuchungen auf folgende Weise zusammen:

Die Untersuchung der höchst merkwürdigen Entwickelung dieser Thiere zeigt:

1) dass ihre Entwickelung nicht aus dem Fettkörper vor sich geht;
2) dass die jungen Larven aus Eiern hervorgehen, die in Eierstöcken sich bilden;
3) dass der Process der Ausbildung der Eichen einige Ähnlichkeit mit der Ausbildung einiger ganz entwickelter (взрослыхъ) Zweiflügler *(Musca vomitoria*, *Sarcophaga carnania)* haben. Das Eichen bildet sich aus vielen Zellen, unterscheidet sich aber vom Eichen eines entwickelten Insects durch das Fehlen des Purkinjischen Bläschens;
4) dass das Eichen, ohne befruchtet zu sein, anfängt, in sich einen Embryo auszubilden und dass diese Entwickelung einige Ähnlichkeit mit der Entwickelung des Embryos in einigen entwickel-

---

10) Alle meine Untersuchungen habe ich in Eiweiss ausgeführt. Ganin.

ten Zweiflüglern Ähnlichkeit hat. Diese Entwickelung geht von einem Theile der Embryonalanlage aus;

5) dass in Folge von alle dem der Vorgang der Vermehrung dieser Larve, statt des Räthselhaften, welches er nach Wagner's Entdeckung zu haben schien, eine mehr natürliche Lösung findet.

—

Es muss nun nachträglich auch über die Leuckart'schen Untersuchungen berichtet werden, welche sich wie oben (S. 74) in der Anmerkung 6 gesagt ist, in den Nachrichten von der K. Gesellschaft der W. zu Göttingen № 8 (vom 19. April) d. J. befinden. Prof. Leuckart's Aufsatz ist sehr gedrängt, und besonders darauf gerichtet, das Organ nachzuweisen, in welchem die neuen Keime sich bilden. Er ergänzt also wesentlich die Beobachtungen von Wagner und Pagenstecher, stimmt aber mit Hrn. Ganin in der Ablösung eigener Organe für die Entwickelung der Brut überein. Es ist kein Zweifel, dass in Giessen und Charkow dieselben Organe beobachtet sind, obgleich sie von Prof. Leuckart Keimstöcke und von Hrn. Ganin Eierstöcke genannt werden. Ob ein wesentlicher Unterschied zwischen solchen Keimstöcken, welche den Eiern ähnliche entwickelungsfähige Keime produciren, und Eierstöcken besteht, welche Eier produciren, die, um sich zu entwickeln, vorher befruchtet werden müssen, ist jetzt grade ein Gegenstand des Zweifelns geworden, da einige in wahren Eierstöcken gebildete Eier ohne Befruchtung entwickelungsfähig sich erwiesen haben. Hr. Prof. Leuckart ist grade in diesem Fache eine gewichtige Autorität, und ich gestehe gern, dass ich mich freuen würde, wenn der früher auch von mir angenommene morphologische Unterschied von Keimstöcken und Eierstöcken aufrecht erhalten würde. Hören wir daher, wie Prof. Leukkart im vorliegenden Falle diese Ansicht durchführt.

Nachdem er erklärt hat, dass die Keime aus einem Keimstock und keineswegs aus dem Fettkörper entstammen, fährt er fort: «Aber dieser Keimstock ist «weder die subcuticulare Zellenschicht, noch die den «Mastdarm umgebende Zellenmasse, die Pagenste«cher bei seiner Vermuthung im Auge hatte, sondern «ein ganz distinctes Organ, das in paariger Anzahl, «rechts und links, meist symmetrisch, neben der dor«salen Mittellinie des drittletzten Körpersegments ge«legen ist, und augenscheinlicher Weise nichts Ande«res als die erste Anlage einer Geschlechtsdrüse dar«stellt. Wie letztere (z. B. bei den jungen Larven an«derer Tipuliden) hat es die Form eines ovalen klei«nen Zellenhaufens, an dem man mitunter noch einen «kurzen Anhangsfaden, der wohl das Rudiment eines «Ausführungsganges darstellt, beobachtet. Statt nun «aber, wie sonst bei den zur Geschlechtsreife gelan«genden Insecten zu einem Eierstock oder Hoden zu «werden, durchläuft dieses Gebilde bei den viviparen «Larven unsrer Cecidomyiden eine andere Metamor«phose, und zwar in allen Individuen dieselbe. Es «verliert nach einiger Zeit die frühere ovale Form, «bekommt eine Anzahl von Einschnitten, wie eine ge«lappte Niere und zerfällt schliesslich in einzelne Bal«len, die nach der Ablösung frei in die Leibeshöhle «hineinfallen.» Die Existenz, Lage, Gestalt, Übergang in Nierenform und Zerfallen des Keimstocks also wie bei Ganin; die Zurückführung dieses zeugenden Organs auf einen unausgebildeten Eierstock ist im Wesentlichen auch übereinstimmend.

In der weiter folgenden Darstellung weichen die Deutungen etwas weiter auseinander, was davon abhängig scheint, dass das Vorherrschen Einer Zelle, das von Ganin zwar vorübergehend bemerkt (S. 82), aber nicht weiter berücksichtigt ist, Hrn. Prof. Leuckart Veranlassung giebt, in ihr das Analogon des wahren Eies der Insecten zu finden. «Ein jeder dieser (oben «bezeichneten) Ballen besitzt eine structurlose *Tunica «propria*, die ausser einer Epitheliallage, noch etwa «6 — 8 grössere, undeutlich begränzte Zellen — oder «auch vielleicht nur eine von eben so vielen bläschen«förmigen Kernen durchsetzte trübe Protoplasmamasse «— in sich einschliesst. Nach einiger Zeit setzt sich «eine dieser Zellen schärfer gegen die übrigen ab. «Sie wächst durch Aufnahme einer körnigen Substanz «und allmählig in einem solchen Grade, dass die ge«sammte übrige Zellenmasse bald weit dahinter zu«rückbleibt und der ursprüngliche Ballen eine langge«streckte Form annimmt.»

«Die hier hervorgehobenen Veränderungen sind ge«nau dieselben, wie sie bei der Eibildung in den so«genannten Keimfächern der weiblichen Insecten vor«sich gehen. Die wachsende Zelle gleicht dem jungen «Ei und die übrige Zellenmasse den sogenannten Dot-

«terbildungs-Zellen in einer so frappanten Weise, dass «man sich berechtigt sieht, den Ballen seiner morphologischen Natur nach als ein loses Keimfach zu «bezeichnen.»

«Aber die Entwickelungsgeschichte des jungen Eies «bleibt bei unsern Larven ohne den gewöhnlichen Ab«schluss. Nicht bloss, dass es niemals zu einer Aus«scheidung einer festen Eischale kommt, auch in so «fern verhält sich dasselbe anders, als die eigentlichen «Insecteneier, als es bereits vor Abschluss seines «Wachsthums und vor dem Schwinden der Dotterbil«dungs-Zellen auf seiner Oberfläche eine zellige Keim«schicht ausscheidet und damit anfängt, sich in einen «Embryo zu verwandeln. Die Membran des Keimfaches «persistirt mit ihrer Epithelialanlage im Umkreis des «Embryo, bis dieser seine völlige Ausbildung erreicht «hat.»

«Die Vorgänge der Embryonal-Entwickelung, die «Hr. Cand. Metschnikow aus Charkow auf meine «Veranlassung specieller studirt hat, zeigen keinerlei «wesentliche Unterschiede von dem gewöhnlichen Ver«halten der befruchteten Eier, sind aber in so fern «höchst interessant, als sich bei unsrem Thiere mit «Bestimmtheit nachweisen lässt, dass die Bildung der «Keimzellen durch eine mehrfach wiederholte Theilung «des Keimbläschens eingeleitet wird. Ein eigenthüm«liches Faltenblatt wird nicht gebildet, wohl aber eine «Gruppe von Polzellen, die später von der Keimhaut «umwachsen und merkwürdiger Weise in die Genital«anlagen aufgenommen werden, so dass man fast un«willkührlich an die Owen'schen Ansichten von der «Natur der ungeschlechtlichen Fortpflanzung erinnert «wird.»

Also auch Hr. Prof. Leuckart steht mit seiner Autorität dafür ein, dass die ursprünglich abgesonderten Polzellen zur Anlage der Fortpflanzungsorgane aufgenommen werden, was auch in dem kurzen Berichte des Hrn. Metschnikow gesagt war. Auf welche Weise man sich davon überzeugt hat, ist aber noch nicht mitgetheilt. Offenbar ist eine nähere Darstellung noch zu erwarten. In dieser werden sich auch wohl die kleinen Differenzen, die in dieser letztern Darstellung und der von Hrn. Ganin noch bestehen, völlig ausgleichen, da die Ganin'schen Anschauungen jetzt völlig bekannt sind. Im Allgemeinen ist grosse Übereinstimmung in beiden.

Die besprochenen eiartigen Keime glaubt der Verfasser am besten als *Pseudova* bezeichnen zu können.

Zuletzt sagt Hr. Prof. Leuckart noch, dass die Species, zu welcher diese Larve gehört, erst später bestimmt werden wird, wenn die geschlechtliche Generation zur Entwickelung kommt.

Jedenfalls scheint die Fortpflanzung unbefruchteter Larven nun schon an drei Arten beobachtet zu sein, die wohl alle zu der Familie der *Cecidomyiden* gehören werden:

1) an der von Wagner und wahrscheinlich auch von Meinert beobachteten;
2) an der von Prof. Pagenstecher beobachteten; und
3) an der von Hrn. Ganin beobachteten Larve.

Ob nun die in Giessen untersuchte Art, die sich unter der Rinde eines pilzkranken Apfelbaumes befand, zu einer von diesen dreien gehört, oder noch eine vierte ist, wird erst die Zukunft lehren.

—

Es hat also an Bestätigungen der Wagner'schen Entdeckung von proliferirenden Insectenlarven nicht gefehlt und es ist nicht zu zweifeln, dass jenseit der Weichsel jetzt noch manche Bestätigungen erfolgt sind, die ihren Weg durch die Druckerpresse und den Buchhandel noch nicht bis zu uns gefunden haben.

Dass die Entdeckung zuerst mit Zweifeln aufgenommen zu sein scheint, wie denn auch Hr. v. Siebold ausdrücklich sagt, dass sie ihm fast unglaublich geschienen habe, zeigt nur wie unerwartet sie kam, und wie wenig man auf sie vorbereitet war, — ist also ein Zeugniss für ihre Wichtigkeit, und so zu sagen, ein Compliment für sie. Ich erinnere mich eines Ausspruchs von Wilhelm v. Humboldt, der, als eine seiner frühern philologischen Arbeiten getadelt war, in einer Replik sich ungefähr so äusserte: «Ein Buch, das gleich bei seinem Erscheinen allgemeinen Beifall findet, verdiente eigentlich gar nicht gedruckt zu sein, denn es enthält nur, was in den Überzeugungen Aller vollständig herrschend, oder wenigstens völlig vorbereitet war.» Das ist sehr richtig, denn das wirklich Neue kann, wenn es wichtig und eingreifend ist, nur allmählich Eingang finden, weil eine Menge Überzeugungen geändert werden müssen, um der neuen den gebührenden Platz einzuräumen. — Dass die Korallen von Thieren bewohnt sind, hatte der Schiffsarzt Peyssonel in den Jahren 1723—25 entdeckt und es war kein schlechterer Mann als der grosse Réaumur, der diese Entdeckung als eine Absurdität im Jahr 1727 zurückwies[11], nachdem ihm Peyssonel seine Beobachtungen mitgetheilt hatte. Diese waren mehrere Jahre fortgesetzt und waren in der That sehr mannigfach und umsichtig, denn Peyssonel sagt: in den Röhren der *Tubipora* (die er *Tubularia* nennt) sässen Thiere; was man für Blüthen an der Edelkoralle halte, seien auch Thiere, denn sie kämen zu jeder Jahreszeit vor und zögen sich zurück, wenn sie berührt würden, und wenn man die Koralle aus dem Wasser hebt; in den Madreporen seien die Thiere den *Orties de mer*, d. h. den Actinien gleich; die Rinde der Korallen verbreite bei der Zersetzung einen thierischen Geruch und selbst die chemische Untersuchung weise thierische Substanzen nach. Alle diese Gründe führt Réaumur an, schliesst aber doch damit, dass die Korallen Pflanzen sind, welche eine steinige Substanz absetzen; wenn man Thiere darin sieht, so müssten diese wohl eingedrungene Schmarotzer sein. Er kann sich überhaupt, wie man sieht, in die Vorstellung von verzweigten Thieren nicht finden. Aus Schonung nennt er den Namen des Mannes gar nicht, der so sonderbare Dinge behauptet hat. So blieb also Peyssonel ganz unbekannt und unbeachtet. Als aber später Trembley seine Beobachtungen über die Süsswasser-Polypen bekannt machte und man an den Aussprossungen derselben ein verästeltes Thier vor Augen hatte, da bat Réaumur den Botaniker Bernard de Jussieu, der an die Seeküste reiste, nachzusehen, welche Bewandtniss es mit den Korallen habe. Da nun auch Jussieu sich für die thierische Natur erklärte, glaubte endlich auch Réaumur daran und nahm sein früheres Urtheil zurück[12]. Peyssonel, der in Westindien erfuhr, dass seine Réaumur zugeschickte Abhandlung nicht veröffentlich sei, dass aber später die Richtigkeit seiner Entdeckung Anerkennung gefunden habe, schickte im Jahre 1751 eine neue Abhandlung, nicht nach Paris, sondern nach London, wo sie 1753 in den *Philosophical Transactions* erschien. Dreissig Jahre waren also hingegangen, bevor es ihm nur gelang, seine Entdeckung zu veröffentlichen und noch 5 Jahr gingen hin, bevor sie durch die 10te Ausgabe von Linné's *Systema naturae* (1758) zu allgemeiner Gültigkeit gelangte. — Wie viele und heftige Schriften erschienen nicht gegen Harvey's Darstellung des Kreislaufes, weil man die Luft oder die Geister *(Archaei)*, die man in den Arterien sich aufhalten liess, gar nicht zu bergen wusste, und als Harvey 20 Jahre nach Veröffentlichung seiner Entdeckung starb, war sie noch nicht zur allgemeinen Anerkennung gekommen. Noch viel länger währte es, bis die Entdeckung von Kopernicus allgemeine Geltung fand und die Erde musste noch sehr oft ihre Bahn um die Sonne beschreiben, bevor der heilige Stuhl erlaubte, öffentlich davon zu sprechen.

Ich sollte vielleicht nicht durch die Erinnerung an solche Epoche machende Entdeckungen den Eindruck, der von uns besprochenen schwächen, die mit solchem Maasse gemessen zu werden nicht beansprucht. Es kam mir nur darauf an, anschaulich zu machen, dass der Zweifel und der Widerspruch, wenn sie überwunden werden, sich in Anerkennungen verwandeln, weil sie anzeigen, dass die neue Lehre zu den gangbaren Überzeugungen nicht passt und diese ihr deshalb den Raum versagen. Hat man nach der neuen Lehre die frühern etwas anders gestaltet, so findet sich in der Regel, dass der Widerspruch gar nicht so gross ist, als es schien, und dass von dem Neuen allerdings Einiges schon bekannt, nur anders gedeutet oder eingefügt war. Deswegen sagt Agassiz, dass wenn eine neue Lehre vorgebracht würde, sie drei Stadien durchzumachen habe; zuerst sage man, sie sei nicht wahr, dann, sie sei gegen die Religion, und im dritten Stadium, sie sei längst bekannt gewesen.

Der Wagner'schen Entdeckung wird man wohl nicht vorwerfen, dass sie gegen die Religion — oder richtiger gegen angenommene Dogmen sei, denn kein Dogma wird sich wohl mit Fliegenlarven befasst haben. Aber dass sie zuvörderst bezweifelt wurde, hat sie hinlänglich erfahren; es kommt nur darauf an, sie an die frühern Kenntnisse anzuschliessen, was, wie es mir scheint, geschehen kann, wenn man diese ein wenig umstellt.

Man hat, besonders in dem Laufe dieses Jahrhunderts, so viele Variationen in der Art, wie Pflanzen und Thiere sich vermehren, kennen gelernt, dass wahrlich kein Grund mehr besteht, die Verhältnisse, die unter den Wirbelthieren alleingültig sind, für die allgemein gültigen zu halten, und alle andern Vorgänge für Ausnahmen und Abweichungen zu erklären. Wenn ich die verschiedenen und weitverbreiteten Formen des Zertheilens und Aussprossens bei Pflanzen und nicht wenigen Thieren betrachte, so scheint es mir immer, dass die Fortpflanzung oder die Vermehrung der Individuen einer Organisations-Form wesentlich und ursprünglich in einer Fortsetzung des Wachsthums über die Schranke der eigenen Individualität hinaus besteht, und dass also eine Fortpflanzung, welche einer Befruchtung bedarf, um vor sich zu gehen, zwar eine höhere Stufe dieser organischen Function, und normal für die höhern Thiere, im Grunde aber doch für die Gesammtheit der organischen Körper eine Art Ausnahme ist. Wir haben sie nur für die Regel gehalten, weil wir natürlich zuerst auf uns und unsere nächsten Verwandten sahen. Der Mensch sieht sich eben so nothwendig in der Mitte seines geistigen Horizontes, wie in der Mitte seines mathematischen. Die Befruchtung beherrscht zwar die Fortpflanzung sehr vieler Thiere, und namentlich aller höher entwickelten als Nothwendigkeit; sie ist auch sehr weit verbreitet in der Pflanzenwelt, aber sehr häufig nicht mehr als Nothwendigkeit, da das Aussprossen viel allgemeiner ist, und jede verästelte Pflanze, insbesondere aber die verästelten Bäume in eine Familie verwandelt, bevor noch eine Fortpflanzung in die Ferne möglich ist. Ja die Organe, welche die separirte Fortpflanzung bewirken, gehen ja bei den Pflanzen selbst nur aus dem Spross hervor.

---

[11] *Histoire et Mémoires de l'Académie des sciences* (de Paris). *Année* 1727. p. 27 *et* 281.

[12] *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes.* Vol. VI. p. 70.

Wie viel häufiger und allgemeiner in der Pflanzenwelt die Vermehrung der Individuen durch Aussprossen verschiedener Art, aus Wurzeln, Knollen, Zwiebeln, Ranken, Ästen vor sich geht, als durch Fruchtbildung, wird uns anschaulich, nicht allein wenn wir einen Baum betrachten, und an ihm bemerken, dass nur einzelne Sprossen Blumen und Früchte produciren, sondern auch wenn wir bedenken, dass von den vielen Millionen Kartoffeln, die man jährlich zur Einsaat in die Erde steckt, und von der zehn mal so grossen Zahl, die man jährlich verzehrt, kaum einige wenige, eines wissenschaftlichen Experiments wegen, aus Saamenkernen gezogen sind; dass von allen Trauerweiden, welche in den Gärten von Europa und selbst in den Europäischen Colonien in andern Welttheilen vorkommen, keine einzige aus einem Saamenkerne kommt, indem alle, nur weibliche Kätzchen tragen; nur in St. Helena auf dem Grabe *Napoleons* sollen die aus England dahin verpflanzten Trauerweiden einige männliche Kätzchen entwickelt haben, weshalb man glaubt, dass nur einmal Wurzelschösslinge aus dem wärmern Asien nach Europa gebracht sind, vielleicht nur von einem Wurzelstocke, und dass davon alle Europäischen und aus Europa weiter verpflanzten stammen; wenn wir ferner bedenken, dass von den Zwiebel- und Knollengewächsen unserer Gärten nur sehr wenige aus Saamenkörnern stammen; dass die perennirenden Gewächse ja eben dadurch perennirend sind, dass sie jährlich neue Sprossen aus der Wurzel treiben und dass eben deshalb auch manche Pflanzen, die gar keine Saamenkörner haben können, ganz häufig in den Gärten gezogen und vermehrt werden, z. B. *Bellis perennis* mit gefüllten Blumen. Man könnte fast sagen, dass für die perennirenden Pflanzen die Fruchtbildung nur auf die Voraussetzung berechnet ist, dass noch unbesetzter Boden sich finden werde. Die gefüllte *Bellis perennis* kann sich nicht geschlechtlich vermehren, weil die dazu nothwendigen Organe bei ihr verkrüppelt sind. Aber haben wir nicht viele Pflanzen in unsern botanischen und sonstigen Kunstgärten, welche wohl in ihrem Vaterlande Früchte tragen, denen wir aber nicht das dazu dienliche Klima schaffen können? In der freien Natur ist es nicht anders. An den Gränzen der natürlichen Verbreitungsbezirke giebt es viele Individuen, die, obwohl aus Saamenkörnern erzeugt, doch keine reifen Früchte produciren können. Als ich Nowaja-Semlja bei schon eingebrochenem Winter verliess, hatte noch keine Pflanze reife Saamen, *Ranunculus nivalis* und *Lychnis alpina* vielleicht ausgenommen; doch war der vorhergehende Sommer kein ungewöhnlicher gewesen. Ich halte in der That diese Insel für ein grosses Caldarium, welches durch Wind, Wellen und Eis hergebrachte Findelkinder, meist Früchte, selten Wurzelstöcke, aufnimmt und die genügsamern auch ernährt, aber nicht selbst Früchte tragen lässt. Was sprossen kann, hat dennoch gute Nachkommenschaft, die entweder in der Familie bleibt, d. h. kleine Rasen bildet, oder neben der Mutter sich ansiedelt, wie die Ranken aussendende *Saxifraga axillaris.* Sicher hätte die menschliche Industrie sich fast ausschliesslich auf die Benutzung der Sprossenbildung geworfen, wenn unsere Cerealien nicht einjährige Gewächse wären, und in der That hat der Mensch in den Anfängen seiner Cultur sich wohl nicht mit dem Ausstreuen von Saamenkörnern befasst. Die Schweizerischen Pfahldörfer scheinen mir schon durch die Cerealien, die sich in ihnen finden, nachzuweisen, dass sie der Urzeit nicht angehören.

Aber auch in den untern Classen der Thierwelt ist ja die Vermehrung durch Selbsttheilung und durch Sprossen sehr allgemein in Infusorien, Polypen, Korallen Bryozoen und zusammeng. Ascidien. Sie kommt auch bei den isolirten Ascidien vor[13]). Nehmen wir noch die andern Formen ungeschlechtlicher Vermehrung hinzu, so steigen wir bis in die bewegliche und kunstreiche Classe der Insecten hinauf, und mehrere gut ausgebildete Formen kennen, wie es scheint, die Befruchtung gar nicht. Niemand hat ein Männchen vom *Coccus (Lecanium) hesperidum*, von *Chermes abietis* L., von *Psyche Helix* Sieb. (?) oder ein Männchen von einer *Cynips*-Art gesehen[14]). Doch pflanzen sie sich fort. Man muss sie also wohl, so lange sich die Männchen nicht zeigen, für fruchtbare Jungfern halten, denen Hr. v. Siebold eine ehrenvolle Stelle in der Thierwelt bis an die Wirbelthiere gesichert hat. Von andern Arten sind allerdings Männchen gefunden, aber nur sehr selten, wenigstens in gewissen Gegenden[15]). Dass bei manchen Arten von Insecten, deren Männchen gar nicht selten sind, dennoch unbefruchtete Weibchen entwickelungsfähige Eier legen können, ist in neuester Zeit so viel besprochen, dass wir an diese *Parthenogenesis* bloss erinnern wollen.

Nur von der obersten Abtheilung des Thierreiches, von den Wirbethieren, ist keine sichere Beobachtung bekannt, dass ein Ei ohne Befruchtung sich entwickelt hätte, so wie sie auch durch Aussprossen nur Defecte des eigenen Körpers ergänzen können, und auch diese Fähigkeit in den warmblütigen Thieren fast ganz aufhört.

Es wird also, je höher die thierische Form und Individualität sich entwickelt, um so mehr die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch geschlechtliche ersetzt. Die Befruchtung steigt zwar hinunter auf recht tiefe Stufen der Organisation, theilt aber hier mit der Sprossenbildung das Geschäft der Ausbreitung dieser organischen Form.

Wenden wir uns nun von diesem allgemeinen Überblicke zurück zu unsrem speciellen Gegenstande, zu der Vermehrung der *Cecidomyiden*-Larven, so springt in die Augen, dass die ungeschlechtliche Vermehrung an sich gar kein Aufsehen und keinen Zweifel erregen konnte, selbst dass diese ungeschlechtliche Vermehrung an einem Insect beobachtet war, hätte nur einige Theilnahme veranlassen können, da die Liste der ungeschlechtlich sich vermehrenden Gliederthiere damit vergrössert wäre, wie die Daphnien sich nicht allein geschlechtlich, sondern auch ungeschlechtlich vermehren. Allein dass eine Larve, eine ganz entschiedene Form von Insectenlarven — eine Made — sich mehrte, das erregte Zweifel — und Widerspruch. Ich kann sagen, dass, wem ich auch brieflich die neue Beobachtung mittheilte, ich entweder keine Äusserung, oder sehr entschiedene Zweifel als Antwort erhielt.

Aber steht denn diese Erfahrung so ganz ohne verwandte Vorgänge, ohne Gleichen da? An die Aphiden hat wohl Jedermann gedacht und deren Entwickelung hat man doch schon lange unter den Generationswechsel subsumirt. — Wir werden gleich auf sie zurückkommen.

Vorher wollen wir nur ins Auge fassen, dass die Fortpflanzung unsrer Larven von *Parthenogenesis* auffallend verschieden ist, denn sie zeigt sich in ganz unentwickelten und gar nicht befruchtungsfähigen jungen Thieren. Ich habe deshalb in dem amtlichen Gutachten zum Demidow'schen Preise vorgeschlagen, diese Vermehrungsform *Paedogenesis* — dem schon gangbaren Worte *Parthenogenesis* analog — zu nennen. In beiden sollen die ersten Sylben das Zeugende andeuten[16]).

---

[13]) Eysenhardt in *Nov. Act. Phys. med. Vol. XI, Pars I, p. 1.*

[14]) Lubbock: *On the ova and pseudova of Insects. Phil. Trans.* 1857.

[15]) Z. B. die Schmetterlinge *Solenobia lichenella* und *triquetrella*. Ich habe oben Siebold's *Psyche Helix* zweifelnd unter den Insecten genannt, von welchen man kein Männchen kennt, weil mir ein sehr unterrichteter Entomolog sagte, es sollten von diesem Schmetterlinge dennoch Männchen gefunden sein. Indessen da Hr. von Siebold in seiner neuesten Schrift: Über Parthenogenesis (1862, 4°) noch entschieden versichert, dass keine Männchen bekannt seien, wird jene nur mündlich ertheilte Nachricht doch wohl unbegründet sein.

[16]) Ich theile vollkommen Leuckart's Ansicht, dass das Wort Parthenogenesis mehr die Geburt einer Jungfrau, als das Gebähren durch dieselbe bezeichnet, allein da dieses Wort ganz allgemein geworden ist, kann man nicht umhin, seiner Analogie zu folgen.

Die Anerkennung einer eigenen Form der Vermehrung und die Bezeichnung derselben durch eine eigene Benennung werden, wie es mir scheint, die Auffindung ähnlicher Vorgänge erleichtern und die Anreihung neuer beschleunigen. Es ist meine Absicht nicht, neben den Generationswechsel eine neue Entwickelungsform unter dem Namen *Paedogenesis* hinzustellen. Vorläufig soll sie nur eine Differenz von der *Parthenogenesis* anzeigen, da jene das Hervorgehen eines neuen Individuums aus einem unreifen und diese aus dem nicht befruchteten Ei eines geschlechtsreifen Individuums andeutet. Wie sich aber ihr Verhältniss zum Generationswechsel zu gestalten hat, werden wir sogleich zu untersuchen haben.

Kehren wir zunächst zu unsren proliferirenden Larven zurück. Vom Fettkörper ist nicht mehr die Rede. Ein eigenes Organenpaar, aus welchem die Keime stammen, haben Prof. Leuckart und Hr. Ganin nicht nur gefunden, sondern sie haben nachgewiesen, wie in ihnen die Keime sich bilden, die man auch Eier nennen kann, denn ein abgegränzter, mit eigener Haut umschlossener Keim ist eben ein Ei. Hr. Prof. Leuckart möchte sie am liebsten *Pseudova* nennen. Dieses Wort ist von Huxley für die Benennung von Eiern vorgeschlagen, welche, ohne der Befruchtung zu bedürfen, zur Entwickelung kommen. Durch ihn veranlasst hat Lubbock versucht, einen morphologischen Unterschied zwischen wahren und falschen Eiern *(Pseudova)* aufzufinden[17]). In den Apparaten, welche nur *Pseudova* erzeugen, fand er allerdings grosse Verschiedenheit mit den Apparaten, die befruchtungsbedürftige Eier erzeugen und dasselbe Thier in höhere Entwickelungsstufen bringen, wie schon Siebold, Leydig, Huxley, Leuckart nachgewiesen hatten. Allein was die Fortpflanzungsproducte selbst anlangt, so schliesst er, nachdem er sich auf die ohne Befruchtung sich entwickelnden Eier der Bienen und einiger Schmetterlinge berufen hat: «*We are then, I think, justified in asserting that in the present state of our knowledge no difference can be pointed out between the avarian develeopement of the pseudovum in insects and the true ovum*». Der verschiedene Name würde dann nur die Verschiedenheit der Befähigung und des Erfolges andeuten. — Die wesentlichste Differenz zwischen den Resultaten und Deutungen Leuckart's und denen in Charkow besteht aber darin, dass nach ersterem die Theile, in welche sich das Keimorgan auflöst, nicht allein aus unächten Eiern bestehen, sondern aus abgetrennten Keimfächern, von denen jedes ein Ei enthält. Das nähert die Entwickelung der Cecidomyiden-Larven ungemein der Embryonen-Bildung in den ungeschlechtlichen Aphiden, in denen die junge Brut, zuerst in Eiform, auch in besondern, diesen ungeschlechtlichen Thieren eigenthümlichen Keimfächern (Eierstocks-Gipfeln) sich bilden, die aber nicht von einander sich trennen, da sie die Embryonen durch einen regelrechten Ausführungsgang fortschieben können. Dieser fehlt in unsern Larven und da müssen freilich die Keimfächer sich trennen, wenn in ihnen die *Pseudova* sich entwickeln. Man sollte aber erwarten, dass dann eine äussere Schicht, als nicht zum Ei gehörig, abgestossen würde. Oder geht sie durch Resorption verloren?

Die Vermehrungsart der Cecidomyiden, wie man sie jetzt kennen gelernt hat, und die der Aphiden, sind einander sehr ähnlich, scheinen aber in einiger Hinsicht von einem geregelten Generationswechsel abzuweichen, denn man kann nicht sagen, dass ungeschlechtliche Vermehrung und geschlechtliche mit einander wechseln. Beide Vermehrungsarten scheinen nicht von innerer Nothwendigkeit an einander gebunden, sondern durch äussere Verhältnisse bedingt. Prof. Wagner fand, dass vom 6. — 8. Juni (wohl a. St.?) alle Larven der letzten Generation sich verpuppten und in wenigen Tagen als ausgebildete Männchen und Weibchen ausschlüpften. Ich fand nicht nur die am Schlusse des Mai untersuchten Larven noch alle voll Brut und gar keine Anstalten zur Verpuppung, sondern noch am 11. (23.) und 12. (24.) Juli in Kasan alle Larven schwanger mit neuen; nicht eine einzige Puppe liess sich bei 2 tägiger Durchsuchung des Stumpfes finden. Man hatte für mich einen Baumstumpf in eine Schaale mit Wasser gestellt und darin im Keller gehalten. Hatte der Mangel an Sommerwärme die Ausbildung der reifen Insecten gehindert? Es ist mir nicht sehr wahrscheinlich, denn die Aphiden werden gegen den Winter geschlechtlich, und bei der übrigen offenbaren

---

[17]) Lubbock l. c. In derselben Abhandl. ist T. XVII, Fig. 4 ein Ei der *Cynips lignicola* von der sonderbarsten Form abgebildet. Es sieht aus als ob ein Ei und ein kolossales Spermatozoid mit einander verwachsen wären, oder ein Ei mit einem ganzen Packen Saamenfäden.

Ähnlichkeit ist es schwer glaublich, dass das eine Insect durch Wärme, das andere durch Kälte zur geschlechtlichen Entwickelung gelange. Es scheint mir, dass die Beobachtungen, die der Diaconus Kyber vor mehr als 50 Jahren anstellte, eine andere Deutung darbieten. Allgemein bekannt ist, dass es Kyber gelang, Blattläuse vier Jahre lang den Sommer und Winter hindurch lebend zu erhalten und dass sie in dieser langen Zeit immer nur lebende Junge zur Welt brachten, Eier und Männchen dabei aber sich nicht zeigten[18]). Daraus schon ist ersichtlich, dass nicht nothwendig eine bestimmte Zahl ungeschlechtlicher Generationen auf einander erfolgen muss, bevor es zu einer geschlechtlichen kommt. Die nähern Umstände seiner Beobachtungen werden aber wenig berücksichtigt und diese scheinen mir den entschiedenen Beweis zu liefern, dass es nicht die Wärme ist, welche geschlechtslos, proliferirend macht, sondern der starke Zufluss der Säfte in den Pflanzen, also die reichliche Nahrung der Aphiden. Am frühesten tritt im Freien das Eierlegen, und was damit nothwendig verbunden ist, das Erscheinen der geschlechtlichen Thiere, bei solchen Arten ein, die auf Pflanzen leben, deren Saftbewegung früh abnimmt. Die Weiden sind bekanntlich im Frühlinge so saftreich, dass die Rinde sich vom Holzkörper ganz abhebt. Sobald die Blätter ihre völlige Ausbildung erhalten haben, ist dieser Zufluss an Säften gering. Bei der Weiden-Blattlaus tritt das Eierlegen schon am Ende des Juni ein, also grade beim Beginne der grössten Wärme. Man kann selbst im Freien das Erscheinen der Männchen und der Eier aufhalten, wenn man Blattläuse, die auf zeitig absterbenden oder hartwerdenden Pflanzen leben, bevor es zum Erscheinen der Männchen kommt, auf frisch gesäte oder gepflanzte Vegetabilien derselben Art setzt[19]). Ähnliches wurde mehrmals wiederholt. In warmen und heitern Tagen erfolgten die Geburten häufiger als in trüben. Die Stubenwärme im Winter ersetzte auch den Sonnenschein nicht ganz in der Productionskraft der ungeschlechtlichen Blattläuse, wahrscheinlich weil eine gleichmässig verbreitete Wärme die Saftbewegung der Pflanzen weniger befördert, als wenn die Blätter durch den Sonnenschein von oben getroffen werden. Die geschlechtlichen Blattläuse scheinen nach Kyber sehr bald nach der Paarung abzusterben. Einzelne überwinternde, die er unter Steinen oder Blättern erstarrt fand, legten nach der Erwärmung lebendige Junge, waren also geschlechtlose. Sie scheinen, zum Theil wenigstens, solchen Pflanzen angehört zu haben, die noch spät im Jahre vegetiren, z. B. Disteln.

Dasselbe Verhältniss nun scheint mir die Entwickelung der Cecidomyiden zu beherrschen. Dass Wagner vom 6. bis 8. Juni rasch die Verpuppung eintreten sah, wird nach meiner Vermuthung von dem Austrockenen des Baumstumpfes abhängen, wogegen der Bast des für mich aufbewahrten Stumpfes reichlichen Zufluss von nährender Feuchtigkeit hatte und die Larvengeburten immer fortgingen. Auffallend war mir, dass ich nur wenige Tochterlarven fand, meistens 2 oder 3. Aber schon im Mai hatte ich eine geringere Zahl gesehen, als in Präparaten von Wagner. Ob mit der öftern Wiederholung der Entwickelung die Zahl der Individuen abnehmen mag, oder die geringe Temperatur, in der beide Stümpfe gehalten waren, dahin wirkte, lasse ich ganz unentschieden.

Dass der reichliche Zufluss ernährender Flüssigkeit die Prolification des Keimstocks befördert, die Abnahme derselben aber die Entwickelung ausgebildeter Individuen, kann natürlich auf so geringer Basis von Beobachtungen nicht mit Bestimmtheit behauptet werden, doch spreche ich diese Vermuthung aus, um jüngere und fähigere Beobachter zu mannigfachen Versuchen anzuregen. Es kommt darauf an, ob ein Wohnplatz von Cecidomyiden-Larven, dem man immer reichlichen Zufluss giebt, länger oder vielleicht ununterbrochene Larven entwickelt, wie die Aphiden auf saftreichen Pflanzen, und ein anderer, mehr trokken gehalten, früher die fliegenden Insecten hervorbringt. Es würde uns dadurch ein Blick in den Einfluss äusserer Einflüsse auf die Generationsformen gewährt, und gar manche entfernter liegende Erfahrung würde sich anreihen. Pflanzen an feuchten und schattigen Orten sprossen mehr und blühen später als Individuen derselben Art an trocknern und sonnigeren Stellen. An sich unverständlich würde es auch nicht sein, dass bei Insecten, welche überhaupt in der Jugend proliferiren können, reichlicher Zufluss an Nahrung diese Prolification und die ungeschlechtliche Entwickelung befördert. Die Keimstöcke oder Eierstöcke — gleich viel wie man sie nennen mag — liegen gebadet in der allgemeinen mit nährender Flüssigkeit gefüllten Leibeshöhle. Sind nun solche Organe überhaupt fähig, Keime zu entwickeln, so wird dieses innere Sprossen durch reichlichern Zufluss von Nahrung wahrscheinlich gefördert, und vielleicht auf Kosten der Entwickelung des neuen Individuums, das nicht Zeit gewinnt, seine individuelle Entwickelung zu vollenden. Geht aber bei mangelnder Nahrung die Entwickelung der Keime langsamer vor sich, so mag das neue Individuum, oder auch das alte, mehr Zeit haben, seine Entwickelung bis zu der Stufe fortzusetzen, die seiner vollendeten Form gebührt. Warum aber dann fast immer Individuen von entgegensetzten Geschlechtern sich bilden[20]), gehört zu dem grossen Geheimniss, welches auch wohl Hr. Thury nicht aufgeschlossen hat, — dem geheimen Gesetz, das in grossen Länderstrecken und langen Zeiträumen auch unter den Menschen das Verhältniss der Geschlechter constant erhält, so schwankend auch dieses Verhältniss in den einzelnen Familien ist.

---

[18]) Germar's Magazin der Entomologie. Erster Jahrgang. 2tes Heft, S. 1 — 39.

[19]) S. 15 a. a. O.

Was aber die Larven der Cecidomyiden ganz besonders wichtig und, wie mir scheint, belehrend macht, ist der Umstand, dass sie ganz aussehen nicht nur wie Insektenlarven, sondern speciel wie Maden von Zweiflügern, und doch proliferiren, obgleich das Proliferiren bei andern Cecidomyiden nicht vorkommen soll. Sie können dadurch den sogenannten Generationswechsel, der meistens noch als eine Absonderlichkeit in den Entwickelungsweisen der Thierreihe betrachtet wird, in seine ihm gebührende Stellung bringen. Dass auch die Aphiden, welche lebende Junge zur Welt bringen, nicht geschlechtsreif sind, haben uns die Untersuchungen des Hrn. v. Siebold erwiesen, der gezeigt hat, dass die Saamentasche diesen Individuen fehlt. Indessen ist ein mehr ausgebildeter Apparat da, welcher einem Eierstocke von Insecten ähnlich sieht, und in welchem ohne Befruchtung die Jungen ausgebrütet werden. Es haben zwar die Untersuchungen von Siebold, Huxley und Leukart gezeigt, dass der wahre Eierstock der weiblichen Aphiden von etwas anderem Bau ist. Immer aber ist jenes Organ höher entwickelt, als in unsern Cecidomyiden-Larven und mit einem ausführenden Kanale verbunden. Überdies sind die ohne Befruchtung geborenen Individuen nicht nur den geschlechtlichen ähnlicher als gewöhnlich, sondern sie fallen auch nicht so unmittelbar durch ihre Ähnlichkeit mit andern Larven auf. Bei einigen Arten von Aphiden scheint nach C. v. Heyden auch die proliferirende Larve selbst in den geschlechtlichen Zustand übergehen zu können. So bei *Lachnus Quercus* (Stettiner entom. Zeit., 1857, S. 33). Ob das nicht auch von unsern Larven gilt, müssen erst neue Beobachtungen lehren.

Da nun beide Thierformen sich auf doppelte Weise vermehren, sowohl durch befruchtete Eier im geschlechtsreifen Zustande, als auch ohne Befruchtung in früherer Jugend, so kann man nicht umhin, in ihrer Vermehrungsweise auch den sogenannten Generationswechsel wieder zu finden. Dass die geschlechtslose Production hier in mehreren Generationen nach einander erfolgt, deren Anzahl wahrscheinlich von äussern Verhältnissen abhängt, lassen wir vorläufig unberücksichtigt, und gehen gleich zu der Frage über: Sind nicht alle geschlechtslosen Individuen, welche geschlechtliche erzeugen, ganz einfach als Larven zu betrachten? Die Antwort wird verschieden ausfallen nach dem Begriffe, den wir uns von Larven bilden. Man hat, wenn ein Thier sehr verschiedene Formen in seiner Entwickelung durchläuft, diese Umänderung eine Metamorphose genannt, und bezeichnet dieselbe als eine vollkommene, wenn durch einen Chitinpanzer die allmählichen Übergänge nur verdeckt sind, und die Umgestaltungen bei oberflächlicher Untersuchung plötzlich scheinen. Bekanntlich müssen aber alle höher organisirten Thiergestalten bedeutende Umgestaltungen im äussern und innern Bau erfahren, bevor sie zu der Form und Organisation mehr ausgeformter Thiere gelangen. Ein bedeutender Unterschied besteht eigentlich nur darin, dass bei einigen Thieren die vorzüglichsten Umänderungen in eine sehr frühe Zeit fallen, und man später in der äussern Form wenig andere Unterschiede als die Zunahme des Körpers sieht, obgleich die geschlechtliche Reifung im Innern in physiologischer Beziehung eine wesentliche Veränderung ist. Man hat nun bei solchen Thieren, deren Metamorphose äusserlich sehr auffallend ist und sich auf einen längern Abschnitt des Lebenslaufs ausdehnt, die frühern unreifen Zustände, in denen das Thier gewöhnlich auffallend viele Nahrung zu sich nimmt, um Stoff für die spätern Umbildungen zu sammeln, Larven genannt, weil das Thier, das ohnehin in seinem letzten Zustande viel mehr bemerkt und gekannt wird, in der Jugend sich gleichsam verlarvt und verkleidet darstellt. Will man nun das Wort Larve nur für den Jugendzustand eines bestimmten Individuums gelten lassen, das man später in seiner Entkleidung sehen will, so wird man freilich anstehen, dieses Wort auf die proliferirenden Jugendzustände der Thiere mit Generationswechsel auszudehnen, aber Jugendzustände sind sie doch. Wenn in diesen Jugendzuständen die Organismen sich vermehren können, so ist es gar nicht möglich, dass man die erste aus dem Ei gekrochene Larve bis in ihr Alter als Individuum verfolgen kann. Sie ist die Stammmutter oder der Stamm von allen Männern und Weibern, die zuletzt aus ihr hervorgehen. Sie ist in allen ihren Nachkommen, aber in keinem allein. So ist es ja auch bei unsern Larven, die doch ganz gewiss Larven zu nennen sind. Soll man eine solche Larve nun nicht Larve nennen, weil man nicht sagen kann, in welchen geflügelten Cecidomyiden sie sich wiederfindet, nachdem sie ihre Verkleidung abgelegt hat? Unsere Larven haben überdiess das Unglück, dass sie zu Grunde gehen, bevor ihre Töchter zur Welt kommen, die alle von ihr nicht nur das Leben, sondern eine Grundlage zu ihrem Leibe erhalten haben. Dieses Verhältniss ist nicht allgemein im Generationswechsel, da die proliferirenden Larven das Selbstständigwerden der Nachkommenschaft nicht selten eine Zeit überleben und neue Nachkommen gebären, wie die Blattläuse.

---

[20]) In kleinern Gruppen giebt es auch bei Blattläusen Ausnahmen. Kyber erzählt von einer Colonie, die nur Weibchen hervorbrachte. Diese legten Eier, die aber ohne Entwickelung blieben. A. a. O. S. 36 u. 37.

Aber angenommen, die Benennung Larven wäre unpassend für ein Verhältniss, wo der Jugendzustand eines Individuums in diesem selben einzelnen Individuum seine volle Entwickelung nicht erreicht, sondern in einer spätern oder mehrern spätern Generationen, so hat man doch jedenfalls Recht, den frühern Zustand einer organischen Entwickelung einen Jugendzustand zu nennen. Diese Geschlechtslosen also, die zuerst aus einem befruchteten Keime oder einer Frucht hervorgehen und proliferiren, sei es durch äussere Sprossen, oder durch innere Keime oder durch eiartige, der Befruchtung nicht bedürftige Keime, sind also Unreife, sind παῖδες, und die Zeugungsfähigkeit, die sie haben, nenne ich *Paedogenesis*, wobei es mir zu gute kommt, dass παῖς sowohl einen Knaben als ein Mädchen bedeutet — überhaupt ein Unreifes. Es springt von selbst in die Augen, dass grade in dieser *Paedogenesis*, wenn sie sich nicht auf die Erzeugung eines einzelnen Individuums zweiter Generation beschränkt, der Grund liegt, dass man das ursprüngliche Individuum nicht als solches bis zu seiner Blüthe oder Geschlechtsreife verfolgen kann.

Der Generationswechsel also ist der Ausdruck der Fähigkeit einer organischen Species, ihre Individuen sowohl in der Jugend durch *Paedogenesis*, als in der Geschlechtsreife durch *Gynaecogenesis*, die zuweilen durch *Parthenogenesis* ersetzt wird, zu vermehren.

Dass die Productionsfähigkeit in zwei verschiedenen Alterszuständen das Wesen des Generationswechsels bildet, hat Steenstrup nicht nur erkannt, sondern diese Erkenntniss bildet eben den Kern des wunderbaren Buches, dem er diesen Titel gegeben hat. Dennoch kämpft er gegen die Anwendung des Begriffs der Metamorphose lebhaft. Er sagt namentlich S. XII des Vorwortes, in welchem die allgemeinen Resultate nochmals zusammengefasst werden: «Am häufigsten «hat man sie (nämlich die verschiedenen Formen, die «eine Thierart in dem Generationswechsel zeigen) als «Metamorphosen oder Verwandlungen betrachten wol«len, indem man den wesentlichen Einwand übersah, «dass die Metamorphose nur die an demselben In«dividuum stattfindenden Veränderungen umschliessen «könne; wenn aber aus diesem andere Individuen ent«stehen, dann liegen diese ausserhalb des Bezirks der «Metamorphose.» Der Begriff der Metamorphose und der des Generationswechsels (des Wechsels von *Paedogenesis* und der Fortpflanzung im geschlechtlichen Zustande) decken sich freilich keinesweges, aber sie schliessen sich auch nicht aus. Wenn in einem organischen Entwickelungsgange die einzelnen Zustände ein sehr verschiedenes äusseres Ansehen haben, so nennen wir das eine Metamorphose. Wenn aber ein Organismus die Fähigkeit hat, schon in frühen Zuständen sich zu vervielfältigen, so ist es ja unmöglich, wie wir oben bemerkten, dass an dem einzelnen Individuum die Metamorphose sich vollziehe, und bleibt auch die ganze Nachkommenschaft mit dem Stamme vereint, wie bei einem Baume, so kann neben der Metamorphose der einzelnen Erzeugten, in so weit eine solche bemerklich ist, immer noch eine Metamorphose in der gesammten Entwickelung bestehen, und sie ist gewöhnlich recht auffallend. Das wird am anschaulichsten, wenn wir in dem Citate aus Steenstrup fortfahren: «Daher ist es durchaus unrichtig, *Scyphistoma* einen «Larvenzustand der *Medusa aurita* zu nennen, da *Scy*«*phistoma* sich nie zur *Medusa aurita* entwickelt, son«dern die Quasimutter eines ganzen Stockes desselben «wird.» Da eine Vermehrung schon sehr früh in Form einer Selbsttheilung eintritt, so ist die nothwendige Folge davon, dass die Stammlarve nicht in ein Individuum, sondern in eine ganze Sippschaft übergeht. Unser Text fährt fort: «Sars und Lovén haben das «Verhältniss in sofern richtiger betrachtet, indem sie «in der Entwickelung der Medusen und Campanula«rien metamorphosirende Generationen sehen.» Sehr gut! Aber noch bezeichnender ist es doch zu sagen, dass im Verlaufe einer Metamorphosenreihe eine oder mehrere Generationen sich bilden. «Es ist um so we«sentlicher, dass man den Unterschied zwischen einer «Wechselgeneration und einer Metamorphose gleich «auffasst, da eine Metamorphose sehr gut innerhalb «der einzelnen mit einander wechselnden Generationen «stattfindet, so wie es uns z. B. die Entwickelung der «Distomen und Aphiden zeigt. Es giebt keinen Über«gang von einer Metamorphose zu einem Generations«wechsel, und eine begonnene Metamorphose kann «nicht über die Generation, nicht über das lebende «oder todte Individuum hinaus zu einem andern Indi«viduum übergehen.» Gewiss giebt es keinen Übergang von einer Metamorphose zu einem Generationswechsel, weil beide Begriffe ganz verschiedenen Kategorien angehören. Wenn man aber sagt, die Metamorphose kann nicht über das lebende oder todte Individuum hinaus, so denkt man sich die Metamorphose nur, wie wir sie von früher her, von Swammerdam an, kannten. Wenn wir aber die Metamorphose als Formänderung in einem organischen Entwickelungsgange denken, und in Erfahrung bringen, dass im Verlaufe dieses Entwickelungsganges eine neue Generation auftritt, so muss wohl die Metamorphose von einem körperlichen Individuum zu andern übergehen, wenn sie überhaupt durchlaufen werden soll. Deswegen ist es rathsam, diese Zwischengeneration auch mit einem besondern Worte zu bezeichnen. Göthe hat ein sehr berühmt gewordenes Buch über die Metamorphose der Pflanzen geschrieben, in welchem er nachwies, dass von Knoten zu Knoten die morphogenetischen Elemente des Pflanzenbaues, Blattkreis und Stengel sich umformen. Seine Anschauungen haben allgemeine Aufnahme gefunden, und Niemand hat dabei verkannt, dass jedes einzelne Internodium bleibt wie es war. Das ist eine Metamorphose in der Entwickelung, wobei die frühern Glieder persistiren. Ausnahmen davon sind in der Pflanzenwelt selten, weil, ungeachtet der Individualitäts-Ansprüche der einzelnen Internodien, die Wurzel gemeinschaftlich bleibt und alle ernähren muss, so lange das Wachsthum fortgeht. Die Thiere ziehen nicht durch Wurzeln ihre Nahrung aus dem Boden. Eine Larve, welche die neue Generation erzeugt hat, hat ihre Aufgabe erfüllt und kann vergehen — die Entwickelung geht doch fort.

Der ebenso kenntniss- als geistreiche Huxley hat einmal die Ansicht aufgestellt, man sollte alle Salpen, welche von einem befruchteten Ei allmählich erzeugt werden, als Ein Individuum betrachten, was eben so auf alle Formen des Generationswechsels Anwendung finden müsste. Er geht von dem Gedanken aus, dass im Thiere der physiologische Vorgang, der Lebensprocess, das Wesentliche ist. Das war nach meiner Meinung, *sit venia verbo!* zwar etwas zu geistreich, weil es die leibliche Einheit von der Einheit eines Entwickelungsganges nicht unterscheidet, allein es hebt doch die Einheit und Vollständigkeit des Entwickelungsganges gut hervor, wenn auch auf Kosten unsers Begriffs von einem körperlichen Individuum, die uns nicht erlaubt, ein lebendiges Individuum uns zu denken, das mit einem Theile nach Osten und mit dem andern nach Westen wandert. So wenig wir in einem Mohnkopfe die Mehrheit der Saamenkörner zu verkennen vermögen, obgleich ein einziger Reifungsprocess die Anlage zu all diesen Eiern, aus denen die Embryonen wurden, gegeben hat, eben so wenig mögen wir alle Trauerweiden Europas und seiner Kolonien, weil sie aus einander gesprosst sind, für Ein Individuum ansehen. Was räumlich getrennt ist, kann nicht ein körperliches Individuum sein. Wo im Thierreiche *Paedogenesis* eintritt, muss der Eine Entwickelungsprocess nothwendig eine Mehrheit körperlicher Individuen erzeugen; das liegt ja im Begriffe der *Paedogenesis*. Selbst wenn die neuen Generationen körperlich zusammen gehalten werden, hat man sie im Thierreiche immer für besondere Individuen angesehen, weil alle ihr eignes Begehrungsvermögen haben.

Nur noch ein Wort über die Anwendbarkeit des Begriffes der Metamorphose auf den Generationswechsel. Prof. Leuckart hat in seiner herrlichen Abhandlung über Zeugung, mit dem, wie mit einem grossen Siegel, das «Wörterbuch der Physiologie» geschlossen ist, in dem Abschnitt über Generationswechsel ungefähr dieselben Anschauungen gehabt, die ich hier entwickele, doch scheint es mir, dass er sie nicht consequent durchgeführt, wenn er Seite 983 sagt:

«Sehen wir auf den Entwickelungsgrad und die «Organisationsverhältnisse der Ammen, so ha«ben wir zweierlei Formen derselben zu unterscheiden, «solche,

«die im Wesentlichen den Bau und damit denn «auch die Lebensweise der Geschlechtsthiere theilen, «die also als ausgebildete Individuen zu betrach«ten sind, und solche,

«die sich durch den Besitz von provisorischen Or«ganen und Zuständen als Larven zu erkennen ge«ben.»

Zu den ersteren werden nun ausser den proliferirenden Anneliden, die Salpen *Doliolum* und *Gyrodactylus* gerechnet, zu den letztern die Trematoden, Bandwürmer, Quallen u. s. w.

Allein der Vollkommenheit der Organisation in den sprossenden Salpen, den sogenannten Ammen, fehlt die geschlechtliche Entwickelung und diese ist doch nicht unbedeutend für eine thierische Organisation. Sollten wir nicht besser thun, die gewohnten Ausdrücke von vollkommener und unvollkommener Metamorphose, so wenig bestimmt auch ihre Gränzen sind, hier ebenfalls anzuwenden? Die aus dem Ei kriechenden Salpen und das *Doliolum* bringen überdiess einen Anhang mit, den *Stolo*, der in der ausgesprossten Generation fehlt. Worum sollte man sie nich Larven nennen, und eine etwas weniger auffallende Metamorphose anerkennen, da ohnehin auch ausser der Geschlechtslosigkeit und dem Sprossenstamm noch andere Unterschiede genug da sind? Allerdings hat wenigstens *Doliolum* einen noch frühern Zustand, indem es aus dem Eie kommt, und es ist in diesem Zustande den aus dem Ei geschlüpften Larven andrer Tunicaten noch ähnlicher. Allein es ist doch eigentlich nur eine sehr dicke Hülle, die es abstreift, um in den sprossenden Zustand überzugehen und eine erste Häutung, nach welcher die Form einer Larve sich etwas verändert zeigt, kommt ja auch sonst wohl vor. Allein sie für ausgebildete Individuen anzusehen, könnte leicht die richtigern Begriffe verwirren. Wir hätten ein ausgebildetes Thier, welches Thiere von anderer Art erzeugt, was wir der *Synapta digitata* überlassen wollen, wenn sie es durchführen kann. Wann sind sie eigentlich ausgebildet, wenn ihr Spross noch nackt ist, wenn sich die ersten Thierblüthen daran zeigen, oder wenn diese als reif abfallen? Bleiben wir lieber bei der Anerkennung des proliferirenden Jugendzustandes. Also vollkommene und unvollkommene oder besser auffallende und weniger auffallende Metamorphose im Verlaufe der Entwickelung, auch da, wo die Jugend die Fähigkeit hat, sich zu vermehren. Dass auch in der *Paedogenesis* oder dem Generationswechsel so geringe Veränderungen in der Körperform vorkommen können, dass man, wie auch sonst geschieht, von einem Mangel an Metamorphose sprechen kann, kommt vor, scheint aber sehr selten. Der *Gyrodactylus* ist vielleicht das auffallendste Beispiel. Da nach Dr. G. R. Wagener (Reichert's Arhiv 1860) der Stamm-Embryo eine geschlechtliche Frucht, die in ihm enthaltene Generation oder die Generationen ungeschlechtlich entwickelt scheinen, so muss man diese Fortpflanzungsart wohl zum Generationswechsel rechnen, allein diese späteren Generationen zeigen neben geringerer innerer Ausbildung so viele Übereinstimmung in der äussern Form, dass man nach dem hergebrachten Sprachgebrauche wohl sagen kann, hier sei ein Generationswechsel ohne Metamorphose. Dadurch wird es eben recht anschaulich, dass die Begriffe von Metamorphose und dem Wechsel von ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Vermehrung gar nicht zusammengehören, sondern beide Verhältnisse vereint und gesondert vorkommen können. Das wird wahr bleiben, wenn es sich auch künftig erweisen sollte, dass beim *Gyrodactylus* das Sperma auf irgend eine noch unbegriffene Weise zur Erzeugung der spätern Generationen wirken sollte.

Dass ganz entschiedene Larven proliferiren, lehren ja die Cecidomyiden. Benutzen wir den Wink und substituiren wir den Ausdruck von Larven oder, wenn man will, von unreifen Thieren für den von Ammen, so wird, wie ich glaube, das ganze Verhältniss klarer. Wahre Ammen ernähren ja fremde Brut, wie der Wirth eines eingewanderten Schmarotzers Kostgänger, die nicht seine Nachkommen sind, ernähren muss. Im Generationswechsel ernährt aber die erste geschlechtslose Generation nicht allein die zweite, geschlechtliche, sondern sie erzeugt sie auch aus sich auf ungeschlechtlichem Wege. Steenstrup neigt zwar zu der Annahme, «dass die Ammen den Generationen nie selbst keimbereitend sind, sondern dass sie mit Keimen in den Organen geboren werden»[21]). Allein diese Ansicht wird wohl jetzt nicht mehr festgehalten werden können, nachdem genaue Beobachtungen nachgewiesen haben, dass auch im Thierreiche manche ungeschlechtliche Vermehrungsart dem Vermehren der Pflanzen durch äussere Sprossen entschieden entspricht, wie in *Salpen* und im *Doliolum*, in *Sertularien*, *Campanularien* und vielen andern. Aber auch wo die ungeschlechtliche Vermehrung der Thiere aus inneren Keimen, Keimstöcken oder wahren Eierstöcken hervorgeht, darf man diese Keime wohl nicht als durch die vorhergehende geschlechtliche Zeugung hervorgebracht annehmen, sondern als in den Larven (Ammen) erzeugt, da, wie die proliferirenden Insectenlarven zeigen, die Zahl der ungeschlechtlich erzeugten Generationen von den äussern Verhältnissen abhängt. Ein ganz deckendes Gleichniss für die ungeschlechtliche Vermehrung lässt sich in den menschlichen Verhältnissen nicht finden, daher war die Bezeichnung von Ammen, wenn man von menschlichen Verhältnissen ausgehen wollte, wohl das zunächstliegende, aber wenn man von wissenschaftlichen Erfahrungen ausgeht, so ist der Begriff von proliferirenden Larven, der jetzt offen vorliegt, doch wohl der am meisten deckende. Wollte man diesen Begriff auf menschliche Verhältnisse reduciren, müsste man von schwangern aber nicht geschwängerten Kindern sprechen. Mit Ammen vergleichen wir gern mit Steenstrup die brutpflegenden Individuen der Bienen, Wespen, Ameisen. Aber deswegen scheinen sie mir von den proliferirenden Aphiden u. s. w. sehr verschieden, die doch offenbar mit einer nicht befruchteten drohnenbrütigen Bienenkönigin mehr Ähnlichkeit haben, als mit normalen Arbeiterinnen.

Ausser den verschiedenen Graden von durchlaufener Metamorphose sind noch gar viele Modificationen im Generationswechsel, da bald ein reines Sprossen aus der Larve zu sehen ist, bald die Nachkommenschaft aus innern, zerstreuten Keimen, aus besondern Organen, ja aus einer Art von Eiern sich ausbildet, und ausserdem die proliferirende Larve entweder, ohne in der Metamorphosenreihe fortzuschreiten, nur wieder Larven hervorbringt, oder zu der Bildung geschlechtlicher Formen übergeht, wobei wieder die für die Geschlechtsreife bestimmten Individuen entweder die Larvenzustände vorher durchmachen müssen, oder, diese hinter sich lassend, sogleich in die spätern geschlechtlichen übergehen.

Aber es ist meine Absicht nicht, alle Modificationen des Generationswechsels durchzumustern. Dazu werden jüngere Kräfte tauglicher sein und der Stoff dazu wird sich täglich mehren.

Dagegen möchte ich wohl noch auf die weite Verbreitung des Generationswechsels in der organischen Welt einen Blick werfen, um den Göthe'schen Satz: «Die Natur geht ihren Gang, und was uns als Ausnahme gilt, ist in der Regel», den allerdings schon Steenstrup so schön, — und ahnungsvoll möchte ich sagen, zu einer Zeit, in der man viel weniger Formen vom Generationswechsel kannte, commentirt hat, noch einmal im weitern Sinne durchzuführen, indem ich die Pflanzen mit heranziehe. Ich hatte mich in diese Zusammenstellung schon zu vertiefen angefangen, in der Überzeugung, Steenstrup habe die Pflanzen ganz bei Seite gelassen. Erst jetzt, nachdem ich die Steenstrup'sche Schrift nochmals durchlese, finde ich, dass er zum Schlusse allerdings auf die Pflanzen hinweist, aber so kurz, dass mir davon, nach dem ersten Studium dieser Schrift, die so viel Neues enthielt, gar keine Erinnerung geblieben war. Oder habe ich damals weniger bestimmt aufgefasst, dass der Generationswechsel in der Verbindung einer ungeschlechtlichen und einer geschlechtlichen Generation besteht? So wie diese Vorstellung lebendig geworden ist, drängt sich die Berücksichtigung der Pflanzen mit Gewalt vor.

Allerdings hat die Zusammenstellung der Pflanze mit dem Thiere grade für diese Vergleichung ihre Schwierigkeiten, da die Abgränzung eines Individuums in beiden Reichen nach verschiedenem Maasse zu bestimmen ist. Im Thierreiche leiten uns Empfindung und Willen, und doch finden wir zusammengesetzte Thiere, in denen neben den individuellen Willens- und Gefühlsäusserungen auch gemeinschaftliche sich geltend machen. In den Pflanzen, deren Leben auf die Selbstbildung beschränkt ist, zeigt sich die Gemeinschaftlichkeit noch allgemeiner. Die Botaniker haben daher die Gränze des Individuums sehr verschieden bestimmt und einige wollen nur die Zellen dafür gelten lassen. Indessen das sind doch wohl nur die Individualitäten der histogenetischen Elemente. Die Internodien mit ihren Blattkreisen haben schon mehr Ansprüche, für Besonderheiten zu gelten, allein ich möchte sie doch lieber den morphogenetischen Elementen der Thiere, den Wirbeln der Wirbelthiere und Segmenten der Gliederthiere, mit dem dazu gehörigen Antheile von andern organischen Systemen gleichstellen. Mit dem Individuum eines Thieres lässt sich nur der ganze Spross vergleichen, und da die Wurzel für alle Sprossen eines Stammes gemeinschaftlich ist, muss man anerkennen, dass das Individuum viel seltener seine volle Abgränzung erlangt, als in der Thierwelt, und dass nur die niedern Thiere den Pflanzen hierin näher stehen, wie in so vielen andern Beziehungen. Die zusammengesetzten Thiere kann man Aggregate von Individuen nennen, denn sie bedürfen meistens einander nicht, da jedes Individuum sich selbstständig ernähren kann. Die verästelten Pflanzen möchte ich eine Vereinigung in einander wurzelnder oder in einander gepflanzter Individuen nennen, weil jeder Spross durch den Stamm mit der Wurzel in Verbindung steht. Die Verbindung ist inniger und die Individualität viel weniger entwickelt, weil die Pflanze ihrer Natur nach die meiste Nahrung aus dem Boden zieht. Das Thier aber, selbst wenn es an den Boden geheftet ist, nimmt seine Nahrung aus dem Wasser oder aus den umgebenden Organismen im Boden oder über dem Boden.

---

[21]) Steenstrup, Generationswechsel S. 126.

Das Treiben von Sprossen, d. h. die Entwickelungen nach aussen, welche mehr oder weniger die Fähigkeit haben, selbstständig werden zu können, ist so allgemein in der Pflanzenwelt, dass darüber kein Wort zu verlieren ist. Man hat ja den Begriff von Sprossen von den Pflanzen genommen, um ihn auf die Thiere anzuwenden. Alle Phanerogamen und auch die höhern Kryptogamen haben ausserdem die Fähigkeit, durch geschlechtliche Entwickelung Früchte hervorzubringen. Es kommt also allen diesen Pflanzen eine doppelte Generationsweise zu. Sehr häufig zwar gehen viele sprossende Generationen den geschlechtlichen voran. Dann kann man also nicht sagen, dass ein regelmässiger Wechsel stattfände, allein ein regelmässiger Wechsel ist auch nicht bei allen Thieren. Grade wie wir an den Blattläusen und unsern Cecidomyiden-Larven fanden, dass reichlicher Zufluss von Nahrungsstoff die vorbereitenden, ungeschlechtlichen Zeugungen mehrt, so finden wir, dass Pflanzen auf feuchtem und fruchtbarem Boden mehr Sprossen treiben und später zur Blüthe kommen, als Pflanzen derselben Art auf trockenem Boden. Immer aber ist, so viel ich weiss, die Blume, wenn nicht ein eigener Spross, so doch der Gipfel eines Sprosses, und immer ist das Lebensalter, in welchem es zur Fruchtbildung, zur Gründung einer neuen Entwickelungsreihe kommt, als das reifere, spätere zu betrachten. Zwar giebt es Pflänzchen, welche gleich mit der Ausbildung der Generationsorgane zu beginnen scheinen, wie die sogenannten Vorkeime der Farren, aber grade diese sind nur Sprossen aus geschlechtslosen Individuen, welche sich ablösen und nach der Ablösung geschlechtlich sich entwickeln, um neue Früchte zu erzeugen. Ähnliches zeigen andere Blatt-Kryptogamen. Hier also ist der Generationswechsel nicht nur ganz offenkundig, sondern da das sprossende Jugendalter, der Wedel der Farren, und der geschlechtliche Zustand, den man zuvörderst allerdings den Vorkeim genannt hat, der aber, mit andern Pflanzen verglichen, die selbstständig gewordene Blume ist, in getrennten Individuen bestehen, so hat der Entwickelungsgang in die Augen springende Ähnlichkeit mit dem Generationswechsel der Thiere. Je mehr Pflanzen und Thiere nach ihrer eigenthümlichen Natur sich von einander trennen, um so mehr gehen ihre Entwickelungsgänge nach der Richtung der ursprünglichen Differenzen zwischen Thier und Pflanze auseinander, bewahren aber doch einen bedeutenden Grad ursprünglicher Übereinstimmung. So liegt es wohl in der Natur der Pflanze, dass der geschlechtlich gewordene Spross sich viel seltener abtrennt, und namentlich in den höhern Pflanzen nicht, in deren Bau und Entwickelung der vegetabilische

Charakter sich so sehr ausbildet, dass bei der Befruchtung der Pollenschlauch gegen den Eikeim hinanwächst, während bei den Thieren die entsprechenden Spermatozoiden das Ei umschwärmen und in dasselbe einzudringen suchen, einzuschwimmen oder einzukriechen möchte man sagen, um den Unterschied zu bezeichnen.

Dem vegetabilischen Charakter gemäss gehen gewöhnlich mehrere Sprossungen der Fruchtbildung voraus, aber es giebt auch Pflanzen, die nur einen Spross treiben, der aus sich die Blume aussprossen lässt. Von der andern Seite haben wir in den niedern Formen des thierischen Generationswechsels vegetabilisch festsitzende, jedoch nicht eingewurzelte sprossende Jugendzustände, welche die Geschlechtsthiere wie Blumen an den Sprossen tragen, die grosse Familie der Campanularien, Sertularien, Corynen. Noch andere Familien oder zusammengesetzte Thiere schwimmen zwar frei umher durch gemeinschaftliche Schwimmapparate, sind aber so zusammengesetzt, dass man ernstlich in Verlegenheit kommt, was man hier Individuum nenen soll. Die grossen Scheiben-Quallen, die man bis in die neueste Zeit als ganz selbstständige und abgeschlossene Thiere betrachtete, sind nichts desto weniger die Producte festsitzender ganz einfacher Larven, und aus ihren geschlechtlich entwickelten Eiern werden zuvörderst wieder diese Larven, aus denen die Medusen hervorsprossen, selbst noch unentwickelt, und langsam erst die Geschlechtsorgane bildend, aber schon in der künftigen Gestalt.

In andern Formen des Generationswechsels zeigt das äussere Ansehn viel weniger Ähnlichkeit mit den Pflanzen, dennoch ist der Vorgang des Aussprossens wesentlich derselbe, nur dass nach dem Charakter der Thiere ein ernährender Blutstrom aus dem Mutterkörper in den Spross übergeht. So in den Salpen, die zu keiner Zeit festsitzen. Ein Individuum ist durch Zeugung entstanden, und aus ihm gehen durch Sprossung neue Individuen hervor, zuvörderst nur als Theile desselben, die sich ablösen und früher oder später geschlechtlich sich entwickeln. Es ist, wenn wir bei der Vergleichung mit den Pflanzen bleiben, als ob die geschlechtlichen Sprossen sich ablösten und dadurch selbstständig würden. In dieser ausgesprossten Generation bilden sich Sperma und Eier und die letztern entwickeln sich, so viel man weiss, nur wenn ersteres auf sie gewirkt hat, obgleich die Zeit der Reife beider Sexualorgane nicht immer zusammenfällt, und die Befruchtung nur durch andere Individuen bewirkt wird, wie ja auch bei nicht wenigen Pflanzen beobachtet ist. Durch die vortrefflichen Untersuchungen von Krohn (*Annal. des sc. naturelles* 1846) und Huxley (*Phil. Transact. 1851. part 2)* ist der Vorgang dieses Aussprossens so vollständig klar geworden, wie wenig andere Vorgänge der Entwickelung. Aus einem sehr früh sich bildenden *Stolo* knospen, indem sich dieser zugleich selbst vergrössert, zuerst unförmliche, dann immer mehr ausgebildete und organisirte Seitentheile hervor, die durch unmittelbaren Übergang des Blutes der Mutter durch den *Stolo* ernährt werden, die also ursprünglich als Theile der Mutter betrachtet werden müssen und bald die Anlagen von Sexualorganen in sich entwickeln, wie das Blumenreis einer Pflanze. Es sind diese neuen Sprossen, die erst später selbstständig werden, also auch mit den Blumen der Pflanzen zu vergleichen, nur sind die *Perigonien* animalisch organisirt, wie ja auch der Stamm, aus dem sie aussprossten, ein thierischer ist. Die Frucht, die Entwickelung aus dem befruchteten Ei, wird zwar auch durch das Blut der Mutter ernährt, aber nicht durch unmittelbaren Übergang, sondern, wie es bei andern Thieren ist, durch blosses Herantreten — und zwar hier vermittelst eines Mutter- und eines Fruchtkuchens. — Mit Ausnahme dieses letztern Umstandes scheint der Generationswechsel der Cestoideen und der Medusen aus polypenartigen Gebilden wesentlich denselben Vorgang zu haben. Aus einem ungeschlechtlichen Individuum wachsen geschlechtliche hervor, vergleichbar — in Bezug auf den Entwickelungsgang — mit den Blumen der Pflanzen, am ähnlichsten aber mit der Entwickelungsweise der Farren, denn hier treibt der Wedel Knospen (Sporen), die sich ablösen und in günstigen Verhältnissen zu geschlechtsreifen Individuen sich entwickeln, aus deren geschlechtlich erzeugten Früchten wieder Wedel sich entwickeln.

Wenn bei der ungeschlechtlichen Vermehrung in der Thierwelt die neuen Individuen aus zerstreuten innern Keimkörnern, oder mehr zusammengesetzten Keimstöcken, oder auch aus wahren Eierstöcken hervorgehen, so ist der Vorgang allerdings dem eigentlichen Sprossen nicht ganz analog, indem er nicht in einer Wucherung aus der äussern Oberfläche besteht. Allein sie sind immer Producte der Fähigkeit zu ungeschlechtlicher Vermehrung. Man hat sich daher erlaubt, sie ein inneres Sprossen zu nennen, und nicht ganz mit Unrecht, wie ich glaube, wenigstens für die untern Formen. Ein durch eine eigene Umhüllung abgeschlossenes und in einem drüsigen Organe, dem Eierstocke, ausgebildetes Ei ist allerdings von dem äussern Spross schon so verschieden, dass ich nicht gern den Ausdruck von innern Sprossen auf die ohne Befruchtung einen Embryo erzeugenden Eier der geschlechtslosen Aphiden ausdehne. Wollen wir sie lieber Eier nennen, und anerkennen, dass diese Eier Keime enthalten, die, ohne der Einwirkung des Productes der männlichen Geschlechtsdrüsen zu bedürfen, entwickelungsfähig sind, dass aber bei den höchsten Formen des thierischen Lebens in ähnlichen Eikeimen die Entwickelungsfähigkeit gehemmt ist, bis das männliche Sperma auf sie wirkt und sie zur weitern Entwickelung befähigt. Es soll damit eine Erklärung keinesweges versucht werden, allein es scheint mir, dass die Entwickelungsfähigkeit unbefruchteter Eier, die in der Insectenwelt häufiger vorzukommen scheint, als man ursprünglich glaubte, weniger auffallend wird, wenn wir uns erinnern, dass das in der Geschlechtsdrüse gebildete Ei nur eine höhere Form eines innern Keimes ist. Dass wir innern Keimen in dem Reiche der ausgebildeten Pflanzen so wenig begegnen, liegt, wie es scheint, in der Natur der Pflanzen, die ganz eine äusserliche ist, so dass auch alle Theile, welche den Werth von Organen haben, an ihnen äusserlich hervortreten, wogegen sie in der Thierwelt bei höherer Entwickelung immer mehr nach innen treten. Nur bei den niedersten Cryptogamen, wo diese Entfaltung nach aussen noch nicht ausgebildet ist, sehen wir diese innern Keime vorherrschend. Zu einer ausgebildeten Geschlechtlichkeit kommt es hier in der Regel gar nicht[22]). Die Propagation beruht also bei diesen niedersten Pflanzen, wie bei den niedersten Thieren, fast nur auf ungeschlechtlicher Vermehrung. Man könnte sie Paedogenesis ohne Gegensatz zur geschlechtlichen Fortpflanzung nennen, da diese Organismen überhaupt im Verhältniss zur vollen Idee einer Pflanze oder eines Thieres als unausgebildet oder als bleibende Embryonen angesehen werden können.

Lassen wir diese geschlechtslosen Pflanzen ganz bei Seite und fassen wir nur die höhern Cryptogamen und die sämmtlichen Phanerogamen ins Auge, so finden wir bei ihnen ausser der geschlechtlichen Fruchtbildung, mit welcher ein neuer Entwickelungprocess beginnt, fast überall die Fähigkeit der ungeschlechtlichen Vermehrung durch Sprossen der verschiedensten Art, durch welche der Entwickelungsgang nicht neu begonnen, sondern nur fortgesetzt wird, dabei aber die Individuen gemehrt werden. Sie besitzen also die beiden Vermehrungsweisen, welche den Generationswechsel der Thiere charakterisiren. Vom Generationswechsel der Thiere entdeckt man in den niedern Regionen der Thierwelt immer neue Formen, und so können wir wohl sagen, wenn wir das Gesammtgebiet der organischen Welt überschauen:

«Was uns als Ausnahme erschien, ist in der Regel», nämlich der Verein der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Propagation.

Ausnahme ist es vielmehr, wenn wir die Gesammtheit der organischen Körper im Auge behalten, dass die höhern Thierformen nur vermittelst der durch geschlechtlichen Gegensatz erzeugten Früchte sich vermehren können, nicht allein die Wirbelthiere, sondern auch bei weitem die meisten der beweglichen Insecten, und der grösste Theil der Mollusken und zwar wieder die höher ausgebildeten. Aber diese scheinbare Ausnahme, die uns entgegentritt, wenn wir das gesammte Reich der organischen Welt überblicken, ist selbst in der Regel. Sie bildet einen Theil der grossen Regel:

> Je höher ein organischer Lebensprocess ausgebildet ist, um so bestimmter auch die Gestaltung des Leibes wird.

Deswegen oder nach dieser Regel ist in den niedersten Organisationen die Propagation meistens nur eine Fortsetzung des Wachsthums oder der Selbstbildung. Das histiologisch und morphologisch wenig determinirte Individuum wächst bis es in viele zerfällt, oder es verlängert sich in Sprossen, die ursprünglich mehr oder weniger nur Theile des Stammindividuums sind, die in ihm wurzeln, oder durch ihre Kalkaussonderung wie bei Korallen, durch die Mantelbekleidung wie bei zusammengesetzten Ascidien, an ihn haften, die aber selbstständig werden können, wenn diese Verbindungen sich lösen. Je mehr das thierische Leben sich entwickelt, um so mehr tritt die Fähigkeit der äussern Sprossen zurück und nur im Innern entwickeln sich Keime, welche nicht selten proliferirend sind, in den scharf ausgebildeten Thierformen, und den mehr lebendigen möchte ich sagen, aber nur die Möglichkeit sich selbstständig zu entwickeln erlangen, welche Möglichkeit durch Einwirkung des männlichen Spermas zur vollen Befähigung kommt. Die Ausnahmen von dieser Anordnung finden sich in der Insectenwelt, wie es scheint, vorherrschend bei den weniger beweglichen. Es kommt weniger auf die Organisationsform als auf den Mangel an thierischer Beweglichkeit an. Die sedentären Sackträger unter den Lepidopteren, die noch mehr sedentären *Chermes*-Arten[23]) und *Lecanien* unter den Hemipteren, die meisten *Cynips*-Arten, wenn nicht alle, unter den Hymenopteren. Die proliferirenden Aphiden und Cecydomyiden-Larven sind nicht viel beweglicher. Wenn man noch mehr Beispiele von geschlechtsloser Fortpflanzung bei den Insecten auffinden will, wird man, wie ich glaube, sie mehr bei den festsitzenden und einsamen, als bei den frei beweglichen finden. Selbst die als Ausnahme bei manchen Schmetterlingen beobachtete Parthenogenesis scheint bei den beweglichen Tagschmetterlingen nicht beobachtet.

---

[22]) Mehr auffallend ist es, dass dennoch einige zur Geschlechtsreife kommen, wie die Algen mit solchen Schwärmsporen, die die Function der Spermatozoiden auszuüben scheinen. So auch das Vorkommen von Spermatozoiden in Infusorien nach Balbiani's Beobachtung, die doch wohl nur als seltene Ausnahme zu betrachten ist. Eine regelmässige Abstufung fehlt offenbar um so mehr, je unausgebildeter die Organismen sind.

Sind aber die lebendig gebärenden Aphiden wirklich als Larven zu betrachten? Jedenfalls ist ihr Generationsapparat nicht vollständig. Überhaupt habe ich mit der Bemerkung, dass beim Generationswechsel die Ammen als Larven anzusehen sind, nur meine Überzeugung aussprechen wollen, dass sie Zustände vor Entwickelung der Geschlechtlichkeit, also unreife Zustände sind. Von der einen Seite lässt sich nicht ein allgemein gültiges Gesetz aufstellen, bis wie weit der Larvenzustand bei den Thieren zu rechnen ist. Wenigstens ist noch nicht ein allgemein gültiges Maass festgesetzt, da zuweilen ein doppelter Larvenzustand auf einander zu folgen scheint, den wir sehr bald etwas näher ins Auge zu fassen haben werden.

Von der andern Seite scheint aber die *Paedogenesis* oder die Fähigkeit, vor der Pubertät Nachkommen zu erzeugen, in den verschiedenen Organismen in sehr verschiedenen Altersstufen eintreten zu können. Die lebendig gebärenden Aphiden erzeugen ihre Brut in einem Apparat, der jedenfalls Generationsapparat zu nennen ist, ja einige scheinen aus dem Zustande des Lebendiggebärens unmittelbar oder ohne auffallende Veränderung in den Zustand des Legens von befruchteten Eiern überzugehen, nachdem sie vorher sich dazu die Männchen durch Prolification erzeugt haben, wie Hrn. v. Heyden's Beobachtungen an *Lachnus Quercus* wahrscheinlich machen[24]).

Auch in andern Aphiden ist die Verschiedenheit der proliferirenden und der eierlegenden Individuen nicht gross, sie stehen also höher als gewöhnlich Larven und man kann sie, unter Berücksichtigung des nicht fehlenden Geschlechtsapparates, wohl für Nymphen ansehen. Nehmen wir dagegen die sogenannte *Strobila*, den Stammkörper einer ganzen Gesellschaft von Medusen, die sich allmählich von ihm ablösen! Wie wenig ausgebildet ist dieser Stammkörper, ein roher abgestutzter, auf das engere Ende gestellter Kegel aus Sarcode, der sich furcht und von dessen breiterem Ende sich ein Individuum nach dem andern absondert, um noch eine lange Reihe von Entwickelungsstadien bis zur Pubertät durchzumachen. Die *Strobila* ist also eine sehr frühe Stufe im Entwickelungsgange der Medusen. Ich habe vor sehr langer Zeit in den «Beiträgen zur Kenntniss der niedern Thiere», als der Generationswechsel noch wenig berücksichtigt war, verwandte Gebilde «lebendige (oder selbstständig gewordene) Keimstöcke oder Keimschläuche» genannt. Diese Benennung hat keinen Anklang gefunden. Ich gestehe, dass dieser Ausdruck mir für solche Formen doch bezeichnender scheint als der von Ammen, von denen ein Stück nach dem andern als selbstständiges Thier wegschwimmt. Auch Ammen, welche nur Kinder in die Welt setzen und sie dann für sich selbst sorgen lassen, wie die Aphiden, wollen mir nicht gefallen, noch weniger Ammen, die so schwanger sind, dass sie vor der Geburt sterben müssen und ihre Kinder sie auffressen. Lieber möchte ich sie doch höher organisirte Keimstöcke nennen, indessen am richtigsten ist doch wohl der Vergleich mit schwangerer Jugend.

---

[23]) Ratzeburg hat von *Chermes coccineus* Männchen gefunden, welche einen Penis, aber keine Spur von Hoden erkennen liessen (Ratz. Forstinsekten III, S. 200). Wenn die Hoden nicht später entdeckt sind, was ich nicht weiss, so sollte man sie lieber natürliche Castraten oder männliche Neutra nennen. Jedenfalls können sie die Parthenogenese nicht verdächtigen, so lange die Hoden nicht nachgewiesen sind.

[24]) Stettiner Entom. Zeitung. 1837. S. 83.

Aber die Prolification oder die ungeschlechtliche Vermehrungsfähigkeit scheint in noch viel frühern Zuständen vorzukommen, indem die Dotterkugel sich theilt und die einzelnen Theilmassen als Individuen sich weiter bilden, ein Vorgang, den van Beneden *développement par oeuf multiple ou par vitellus divisé* nennt[25]). Das ist ja aber die gewöhnliche Dottertheitheilung, oder *vulgo* Dotterfurchung, kann man einwerfen. Allerdings, nur dass die Theile sich selbstständig entwickeln, während gewöhnlich die Dottertheile (*vulgo* Furchungskugeln) nach fortgesetzter Theilung zu einem Ganzen vereinigt bleiben, aus welchem der Embryo sich ausbildet. In der Familie der Tubularien und den nächsten Verwandten also theilt sich zuweilen ein Individuum, gleich nachdem es Individuum geworden ist, durch einen Vorgang, der sehr allgemein vorkommt, aber gewöhnlich gar nicht diese Bedeutung hat. Das mag uns als Beispiel dienen, wie verschieden uns dieselben Vorgänge der Natur nach unsrer Auffassung erscheinen können, da diese meistens mehr den Erfolg im Auge hat, als den Vorgang selbst, dessen innere Bestimmungen (bestimmende Nothwendigkeiten) wir nicht auffassen können. Der Dottertheilungsprocess im Ei der höhern Thiere, welches auch sein Resultat sein mag, ist ja überhaupt von der endogenen Zellenbildung nicht wesentlich verschieden. Allein die Abgränzung des Individuums ist eine sehr unbestimmte in den Polypenstöcken; es ist mir daher lieb, auf einen Vorgang mich berufen zu können, wo scharf begränzte Individuen in andern Individuen, die auf sehr niedriger Stufe der Ausbildung stehen bleiben, sich bilden. Der wahre Keim einer Conifere etwickelt sich in der Endzelle eines Organismus, den die Botaniker Vorkeim genannt haben. Was ist dieser aus scharf gebildeten vegetabilischen Zellen gebildete Körper anders als selbst ein Pflanzenkeim, der aber aus einem Theil seines Selbst einen neuen Keim entwickelt und dabei zu Grunde geht. Dieser sogenannte Vorkeim (Pro-embyo), ganz verschieden von dem, was man, einige Zeit wenigstens, Vorkeim bei Farren genannt hat, ist die offenbare Folge der Befruchtung — ist also, was den Ursprung anlangt, wohl der eigentliche Keim, der erst einen zweiten erzeugt, der nur durch den Erfolg Ansprüche auf die Benennung Keim machen kann. Es ist kein durch Befruchtung, sondern von einer Amme oder Larve erzeugtes Individuum. Ja ich gestehe, dass ich schon die vorhergehende Bildung, die abgeschlossene grosse Zelle, in welcher der Vorkeim entsteht, die R. Brown so unbestimmt *Corpusculum* genannt hat, als den Anfang der neuen Entwickelung und als Folge der Einwirkung des Pollenschlauches zu betrachten geneigt bin, und also als einen ursprünglichen Vorkeim. Aber ich verzichte ganz darauf, diese Ansicht geltend zu machen, da die *Corpuscula* früher entstehen, als der Pollenschlauch in den Embryosack vorgedrungen ist. Die Naturforscher wollen scharfe Gränzen und sie mögen darin Recht haben, die Natur aber variirt unendlich und wird darin auch ihr Recht haben. Der Pollenschlauch der Coniferen dringt nicht stetig vor gegen den Eikern, sondern in zwei grossen Absätzen, zuerst gegen den Mund des Eikerns und dann nach langer Pause weiter. Während des Vordringens bilden sich die *Corpuscula*. Dass ich ihre Entstehung der Nähe des noch abstehenden Pollenschlauches zuschreibe, könnte man wohl als Rückfall in die Lehre von der *Aura seminalis* perhorresciren. Allein von einer *Aura* ist hier nicht die Rede. Der befruchtende Pollenschlauch verliert, wenn er den Embryosack erreicht, wirkliche Substanz, die wohl so hinüberwandert, wie überhaupt im Zellgewebe der Pflanze aufgelöste Substanz wandert. Dass die Auswanderung vom Inhalte des Pollenschlauches bei *Pinus* schon beginnt, bevor dieser weiter vorgedrungen ist, vermuthe ich nur daraus, dass nach Hofmeister[26]) schon vor dem zweiten Vorrücken bedeutende Veränderungen in den benachbarten Zellen vor sich gehen, und der zweifachen Periode des Vorrückens des Pollenschlauches auch wohl eine zweifache Wirkung entsprechen wird. Indessen das ist nur Hypothese von meiner Seite. Dass aber der Keim ein Product des Vorkeims ist, scheint mir offenbar. — Auch im Thierreiche können wir so frühzeitige Prolification finden, unter den Bryozoen und zusammengesetzten Asciden. Aus dem noch ganz[27]) unausgebildeten, mit Flimmerepithelium besetzten Embryo, der vielleicht noch richtiger ein Ei zu nennen ist, sprossen noch innerhalb der Eihaut zwei Individuen hervor, die sich bald mit dem einen Ende vordrängen, aber mit dem hintern Ende angeheftet bleiben. Bei *Didemnum gelatinosum* (*Ascid. comp.*) geht nach Gegenbauer aus einem Ei ein Embryo hervor, der fast sogleich in zwei unter einander verbundene Individuen aussprosst, von denen das eine früher zur Ausbildung kommt als das andere, und dieses also auch als aus dem ersten ausgesprosst betrachtet werden kann[28]).

---

[25]) van Beneden in Müller's Archiv. 1844. S. 123 und in den Recherches sur l'embryogénie des Tubulaires p. 38.

[26]) Hofmeister, Vergl. Untersuchungen der Keimung, Entfalfaltung und Fruchtbildung der höhern Cryptogamen und der Coniferen. S. 132 u. 133.

In den meisten proliferirenden Organismen bilden sich neue Individuen erst in viel spätern Entwickelungszuständen.

Die Prolification oder die Fähigkeit, ungeschlechtlich sich zu vermehren, tritt also bei den verschiedenen organischen Körpern in sehr verschiedenen Stufen des Entwickelungsganges ein, vom ersten Moment desselben an bis zur völligen Geschlechtsreife. Wenn in letzterem Zustande ein ausgebildetes Weibchen Eier legt, die, ohne befruchtet worden zu sein, sich entwickeln, mag es nun an Männchen überhaupt fehlen, oder mögen diese in den vorliegenden Fällen nicht zur Hand gewesen sein, so nennen wir mit v. Siebold diese Vermehrungsart *Parthenogenesis*. Indem wir vorschlagen, die ungeschlechtliche Vermehrung in frühern Entwickelungszuständen *Paedogenesis* zu nennen, soll damit überhaupt der geschlechtlich unreife Zustand, nicht eine bestimmte Stufe des Lebensganges angedeutet werden.

Der Entwickelungsgang gliedert sich aber überhaupt, mag Prolification eintreten oder nicht, in den verschiedenen Thierfamilien keinesweges gleichmässig. Die vier auffallend verschiedenen Zustände, die wir in der Entwickelung der Schmetterlinge und der Zweiflügler besonders scharf geschieden sehen, und mit den Worten: Embryonen (im Ei), Larven, Nymphen und ausgebildete Insecten bezeichnen, sehen wir schon in den andern Ordnungen von Insecten mehr verwischt und noch viel mehr, wenn wir in andere Classen hinübergreifen. Den ungeschwänzten Batrachiern schreibt man ganz allgemein auch eine sichtbare Metamorphose zu, weil in der That die geschwänzten und mit äussern Kiemen versehenen Larven von dem ausgebildeten Thiere sehr verschieden sind. Allein vergeblich sucht man bei ihnen nach einem Lebensabschnitte, welcher, dem der Puppen oder Nymphen der Insecten ähnlich, nur der innern Umbildung gewidmet wäre. Eben so wenig finden wir in dem Entwickelungsgange vieler niedern Thiere, auch wenn ihre Formumänderungen, also ihre Metamorphose sehr auffallend ist, die Abstufungen grade so wieder, wie wir sie aus der vollständigen Metamorphose der Insecten kennen. Die Umänderungen scheinen zum Theil mehrfach und selten ist ein Zustand wahrnehmbar, der mit dem der Puppe vergleichbar wäre. In der Metamorphose der Distomen, wenigstens einiger, ist ein solcher bemerklich, aber ihm gehen mehrfache andere Zustände voraus, mit oder ohne Prolification. Man hat die wechselnden Zustände in der Entwickelung der Eingeweidewürmer *Scolex*, *Strobila* und *Proglottis* genannt, und in der ersten Stufe wieder *Protoscolices* und *Deuteroscolices* unterschieden. Aber abgesehen davon, dass *Scolex* einen Wurm bedeutet, und insbesondere einen Spulwurm, das Wort *Strobila*, das Sars eingeführt hat, wohl *Strobilus* heissen sollte (?), um Fichtenzapfen oder Kreisel zu bedeuten, passen beide Benennungen nur auf ganz bestimmte Formen von Zwischenzuständen, für die sie ursprünglich erfunden sind, *Scolex* für die Larve von Cestoideen und ähnlichen Würmern, *Strobilus* aber für die zapfenförmigen, sich theilenden Larven einiger Medusen. Schon aus diesem Grunde scheinen die Benennungen der Zwischenstufen, wie wir sie von den Insecten her gewohnt sind, für eine allgemeine Anwendung viel passender, da sie nicht eine bestimmte äussere Form bezeichnen, sondern nur eine Verhüllung der künftigen Gestalt andeuten.

Es scheint mir aber auch, dass die Stufen in derjenigen Umwandlungsreihe, die wir bei den Insecten die vollkommene Metamorphose nennen, nicht nur das Wesen derselben, sondern die Abgränzungen am bestimmtesten offenbaren. Es leuchtet ein, dass die vier Stufen, wie wir sie aus der Entwickelung der Schmetterlinge kennen, eigentlich nur auf zwei Lebenszustände zurückführen. Zuvörderst springt in die Augen, dass der Puppenzustand eine Wiederholung des Eizustandes ist. Die Puppenhülle verbirgt die grossen innern Umbildungen aus den aufgespeicherten Stoffen für die Ausbildung des reifen Zustandes, wie die Eischaale die Ausbildung des Embryos aus den Stoffen, welche das Ei aus dem mütterlichen Leibe als Mitgift erhalten hat. Der Embryo ist die noch in der Bildung begriffene, deshalb noch nicht freigewordene Raupe, und die Puppe ist der noch in der Bildung begriffene, deshalb noch nicht freigewordene Schmetterling. Die Raupe aber ist der geschlechtslose, fast allein auf Nahrungsaufnahme und Wachsthum gerichtete Zustand, der Material für die spätere Umwandlung und für Einhüllung dieses Umwandlungszustandes sammelt. Dieser nimmt zuerst keinen neuen Nahrungsstoff von aussen auf, beginnt aber gleich mit Umwandlung des Geschlechtsapparates, der bis dahin nur angelegt war, ohne weiter vorzuschreiten. Die andern Umwandlungen, eingeleitet im Momente des Einspinnens und der Verpuppung, sind ja alle darauf berechnet, eine neue Form des Daseins für das geschlechtlich ausgebildete Thier einzuleiten, das sich frei in die Luft erhebt, mit leichterem und besser gegliedertem Leibe und getragen von einem doppelten Flügelpaar, nur wenig und sehr zarte Nahrung aufnimmt, aber mit voller Geschlechtsreife aus der Puppenhülse schlüpft, und von dem früher aufgespeicherten Material so viel für die nachkommende Generation aufgespart hat, als nothwendig ist, um in den Weibern Keimstoffe in kleinen Portionen in den Eiern zu sammeln, und in den Männern Stoff, um diese Keime zur Entwickelung zu bringen. Diese scharfe Sonderung in einen unreifen geschlechtslosen Zustand, der vorherrschend der Ernährung und dem Wachsthum, mit einem Worte, der Selbstbildung gewidmet ist, und in einen geschlechtlichen, der Fortpflanzung gewidmeten, von denen jeder eine gegen die Aussenwelt abgeschlossene Einleitungsperiode hat, scheint mir besonders geeignet, als Maassstab zur Vergleichung mit andern Entwickelungsgängen zu dienen, und da das Wort Larve keine Form andeutet, so scheint dieses anwendbar, so weit überhaupt die Natur diese Zustände geschieden hat, mag nun das Geschlechtsthier aus der Larve proliferiren, wie bei Salpen, oder nicht. Es verschieben sich zwar die Zustände gar sehr, wenn wir die verschiedenen Thierklassen mit einander vergleichen. Bei den Wirbelthieren sehen wir alle Hauptveränderungen der Körperform auf eine sehr frühe Entwickelungsperiode concentrirt, und bei den warmblütigen sämmtlich auf das Leben innerhalb der Eihäute. Wo wir aber an den Wirbellosen bedeutende Formänderungen erkennen, scheint mir der Begriff von Larven immer anwendbar. Nicht selten sieht man vor der beginnenden Geschlechtsreife, möge eine Verpuppung kenntlich sein oder nicht, mehrfache Larvenzustände ohne oder mit Prolification, wie bei den Trematoden, die besonders wohl zu der Benennung von Ammen geführt haben. Man könnte sie Larven des ersten und zweiten Grades, oder Vorlarven und wahre Larven nennen, denn Larven in entomologischem Sinne sind sie doch ohne Zweifel, da sie ganz geschlechtslos sind. In der Insectenwelt selbst wird das Larvenleben zuweilen auch in zwei auf einander folgende Zustände getheilt, selbst da, wo man, nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche, eine vollkommene Metamorphose anerkennt. Nach den höchst interessanten Untersuchungen von v. Siebold, Newport und de Filippi[29]) haben nicht nur die *Strepsipteren*, sondern ein *Pteromalin* (Ichneumonid, also Hymenopter), auch *Meloe*, also eine Käferfamilie, einen doppelten Larvenzustand. Alle drei sind im zweiten Larvenzustande schmarozzend, in Hymenopteren oder deren Futter. Es ist also auch nicht so auffallend, dass Distomen, die einen wahren Puppenzustand haben, vorher einen zweifachen Larvenzustand durchzumachen haben, wobei der erste sich wiederholen kann. Der Entwickelungsgang der Distomen weicht nur darin ab, dass ihre ersten Larven proliferirend sind, und dass sie in diesem Larvenzustande sich nur wenig bewegen, im zweiten aber ungemein beweglich sind. Letzteres ist bei den genannten Insecten umgekehrt. Allein diese haben im ersten Zustande die Thiere aufzusuchen, an welchen sie sich weiter bilden können, die Distomen im zweiten.

---

[27] van Beneden und Aumann.

[28] Reich. u. Dub. Archiv 1862, S. 165.

So wie hier die für die Erhaltung der Thiere nothwendige Beweglichkeit und sonstigen Vorrichtungen auf verschiedene Lebensperioden des noch geschlechtslosen Zustandes sich vertheilen, und augenscheinlich von Nahrungsquellen und dem Aufenthaltsorte abhängig sind, so finden wir unter den Wirbelthieren die ungeschwänzten Batrachier, welche im ersten Lebensalter ihre Nahrung im Wasser suchen, um diese Zeit von ganz anderer Gestalt als später. Man hat sie in diesem Zustande deshalb Larven genannt. Aber die Geschlechtslosigkeit reicht viel weiter; jene Larven

---

29) v. Siebold, Wiegm. Archiv, 1842.
Newport, *Linnean Transactions*, Vol. XX et XXI.
de Filippi, *Annales scient. nat.*, 3^me^ série, Vol. XV.

wären also, der Lebensgeschichte nach, nur Larven des ersten Grades, Vorlarven, in der Gestaltung abhängig von dem Aufenthaltsorte. Im Grunde ist aber der ganze Entwickelungsgang in den Wirbelthieren von dem der Insecten so verschieden, dass eine treffende Vergleichung gar nicht durchzuführen ist. In den Wirbelthieren sind alle wesentlichen Formveränderungen, wie gesagt, auf eine sehr frühe Periode des Lebens im Ei verlegt, besonders aber bei den höhern, den warmblütigen, die lange im Ei sich umbilden. Die Batrachier und Fische verlassen früher die Eihülle, und weil die ersteren ihre Form wesentlich verändern, schreibt man ihnen eine Metamorphose zu, den Fischen aber nicht, weil sie die letzte Embryonalform wenig verändern. Die Hauptverschiedenheit, die eine Vergleichung ungenügend macht, liegt aber im Entwickelungsgange selbst. In den Insecten tritt das Geschlechtsleben am Schlusse des individuellen Wachsthums auf und die Sorge für die Nachkommenschaft tritt auf, wenn die Sorge für die Selbstbildung beendet ist. Manche Insecten nehmen im geschlechtlichen Zustande gar keine Nahrung mehr auf und wenigstens bei denen mit mehr ausgebildeter Metamorphose ist mit Eintritt der Geschlechtlichkeit das Wachsthum geschlossen. In den Wirbelthieren bildet die Geschlechtlichkeit nicht den Schluss des Lebens; das Wachsthum geht in den niedern unter ihnen lange noch fort und das Nahrungsbedürfniss in allen. Bei den Fischen und den beschuppten Amphibien nimmt die Grösse des geschlechtlich reifen Individuums in der Regel noch bedeutend zu. Der Süsswasserstint *(Osm. Eperlanus)* laicht nach meinen Beobachtungen schon im zweiten Jahre, ist dann aber noch klein und wächst später noch so viel, dass er völlig ausgewachsen wohl 30 mal so schwer ist, als zur Zeit der ersten Fortpflanzung. Weniger wachsen nach Eintritt der Pubertät durchschnittlich die Säugethiere und noch weniger die Vögel, die überhaupt, wie in der Fähigkeit des Fliegens, in gar mancher Hinsicht die Verhältnisse der höhern Insecten wiederholen. Bei allen Wirbelthieren aber ist die letzte Lebensperiode weniger ausschliesslich der geschlechtlichen Fortpflanzung gewidmet, als bei so vielen Insecten. Überall geht das Bedürfniss der Ernährung und Selbsterhaltung fort und der Trieb der Fortpflanzung tritt, mit Ausnahme des Menschen, nur periodisch ein, hervorgerufen durch die Periodicität in der Natur und äussere Verhältnisse. Dass er im Menschen nicht bedeutend abhängig ist von einer einzelnen Jahreszeit — hat offenbar sehr wesentlich zur höhern Entwickelung der Menschheit beigetragen, die nur auf dem Familienleben beruht. Dass im Familienleben die Mutterliebe eine anhaltende Sorge der Erziehung der Kinder — wenn auch nur der physischen, widmen muss, wobei sie ihre Sprache dem Kinde überträgt, macht uns noch anschaulicher, dass die Propagationsverhältnisse des Menschen seine Entwickelungsfähigkeit einleiten. Ohne die lange Abhängigkeit als Kind würde der Mann sich schwer dem Willen eines andern fügen, und ohne diese Fügsamkeit ist doch eine gesellschaftliche Ausbildung nicht möglich. Wie ganz anders würde es sein, wenn die Menschen durch Sprossen, äussere oder innere — sich vermehrten!

Das sind teleologische Ansichten, die nicht in eine naturhistorische Betrachtung passen, werden Viele hierbei ausrufen. Ich weiss es wohl, dass manche Naturforscher jedes Auffassen der Ziele verdammen. Grade deshalb habe ich jene an sich unbedeutende und etwas bei Seite liegende[30]) Äusserung nicht unterdrücken wollen, weil in mir das Bedürfniss sich regt, in dieser Mittheilung, die vielleicht die letzte ist, die man von mir erhält, die Überzeugung auszusprechen, dass diese Furcht vor Zwecken, oder besser Zielen — diese Teleophobie, wie man sie nennen könnte, mir eben so sehr aus einer Begriffsverwirrung hervorzugehen scheint, wie die Ansicht jenes Schulmeisters, der die Weisheit Gottes darin erkannte, dass er die grossen Flüsse immer dahin geleitet habe, wo die grossen Städte liegen. Da kein einzelner organischer Körper und noch weniger eine Welt bestehen kann, wenn die wirkenden Nothwendigkeiten nicht zielstrebig wären und die Ziele nicht mit Nothwendigkeit verfolgt würden — so scheint es mir, dass der Naturforscher überall dreierlei Fragen sich zu beantworten habe, *wie? wodurch?* und *wohin?* oder *wozu?* Auf das *wie?* oder *was?* antwortet er durch die reine Beobachtung. Auf das *wodurch?* mit Untersuchung der wirkenden Bedingungen. Er findet dabei Nothwendigkeiten, die er Naturgesetze nennt, wenn er sie bis auf die letzten erkennbaren Formen zurückführen kann, und im Falle der organischen, besonders

---

30) Nur in so fern liegt sie nicht bei Seite als sie verständlich machen kann, warum in allen Wirbelthieren die Paedogenesis völlig fehlt.

der thierischen Welt Nöthigungen des Willens, die er Triebe nennt. Aber die Folgen oder Wirkungen dieser Nothwendigkeiten können doch selbst wieder Folgen haben. So ist es ja offenbar im organischen Leben und zwar in mehreren Gradationen. Wenn alle diese Wirkungen nicht zielstrebend wären, so könnte der Verlauf des organischen Lebens nicht fortgehen. Die Frage *wozu?* oder *wofür?* ist auf die Erkenntniss der Zielstrebigkeit gerichtet. Sie scheint mir zum vollen Verständniss nicht weniger wichtig als die andern. Sie ist nur in Misscredit gekommen, weil man in frühern Jahrhunderten, in denen man einer gesetzlosen Allmacht huldigen zu müssen glaubte, auf die unbestimmte Frage warum? sogleich mit Angabe der Ziele antwortete und diese Ziele nicht durch Nothwendigkeit, sondern wie menschliche Zwecke durch Klugheit erreicht sich vorstellte.

Die Untersuchung der Entwickelungsgeschichte der Thiere ist grade derjenige Zweig der Naturforschung, der uns die Ziele am meisten vorhält, denn ein organischer Körper soll werden, und da bisher so wenig von den wirkenden Nothwendigkeiten sich offenbart hat, so minutiös auch die Vorgänge selbst erforscht sind, so ist es um so dringender, die Ziele ins Auge zu fassen, wie Prof. Leuckart in dem Artikel Zeugung mit so viel Erfolg gethan hat. Dass diese Vorgänge zielstrebig sind, lehrt der Erfolg; dass die Folgen von Nothwendigkeiten bedingt sind, müssen wir annehmen; aber zu glauben, dass wir deswegen auf die Ziele nicht zu achten hätten, wäre eben sowohl ein wissenschaftlicher Aberglaube, wie die Ansicht des ehrlichen Spigel, dass der Mensch die stärksten Glutäen habe, um auf einem weichen Polster zu sitzen, wenn er über religiöse Dinge nachdenkt. Man muss nur die Antwort auf das *wozu?* nicht für eine Antwort auf das *wodurch?* halten, und muss die Ziele nicht durch Klugheit erreicht sich denken, sondern durch Nothwendigkeiten und Nöthigungen. Zu erfassen, wie in zielstrebigen Nothwendigkeiten und nothwendig verfolgten Zielen das Naturleben besteht, scheint mir die wahre Aufgabe der Naturforschung. Was weiter führt, gehört dem Gemüthe an.

Ich habe mich in allgemeine Betrachtungen verirrt und es will nicht mehr zusagen, eine einzelne Bemerkung ausführlich zu erörtern, die ich doch nicht ganz unterdrücken möchte. Zu den Zweifeln, welche man lange der Wagnerschen Entdeckung entgegengesetzt hat, gehört wohl auch das Bedenken, eine Entwickelungsweise für eine *Cecidomyide* anzuerkennen, die von andern Dipteren und namentlich auch wohl von andern *Cecidomyiden* so sehr abweichend scheint. Wir präsumiren, dass verwandte Thiere auch einen sehr ähnlichen Entwickelungsgang durchmachen müssen. Haben wir in dieser Annahme Recht oder Unrecht? Mir scheint, wir haben in der Annahme selbst Recht, in der Anwendung kommen wir aber in Gefahr Unrecht zu haben. Wir haben doch schon eine Menge Abweichungen von dem Verlaufe, der Regel zu sein scheint, kennen gelernt. Einige Echinodermen gehen eine Metamorphose durch und haben im ersten Zustande eine völlig abweichende Gestalt, andere nicht. Die Aphiden proliferiren und zwar auf sehr verschiedene Weise nach den Gattungen und Arten, die Cicaden aber nicht. Einige Schmetterlinge bedürfen der Befruchtung nicht, können sie nicht haben und pflanzen sich doch fort, andere können zuweilen ohne Befruchtung Nachkommen haben, obgleich diese in der Regel erfordert wird u. s. w. Mir scheint daraus hervorzugehen, dass alle diese Verschiedenheiten nicht so gross sind als sie scheinen, und dass sie nur auf die Einleitung der organischen Entwickelung sich beziehen, diese aber dann nach bestimmten Typen mit geringen Variationen vor sich geht. So ist ja das Ei unsrer *Cecidomyiden*, wenn die Entwickelung des Embryos beginnt, dem Ei anderer Dipteren sehr ähnlich, oder wenigstens das erste Rudiment des Embryos selbst, wie auch die Ausbildung der ungeschlechtlich erzeugten Aphiden der von verwandten Insecten ähnlich ist, und ich zweifle nicht, dass man kein Insect finden wird, dessen Leib vom Rücken aus den Dotter umwächst; nur die ersten Einleitungen sind verschieden oder scheinen uns verschieden, weil wir die Einwirkung des Sperma, wodurch es den Entwickelungsgang erweckt, nicht näher beurtheilen können. So ist auch der Unterschied in der Entwickelung der Echinodermen so gross nicht als er scheint. Eine *Asterias* sprosst aus einer Larve hervor, die gar keine Ähnlichkeit mit dem Mutterthier hat. Aber der Spross zeigt sogleich den strahligen Typus, und der Larvenkörper, der dem Spross als Wurzel dient, wird bald unscheinbar. In einzelnen Formen von Strahlthieren wird diese Vorbildung nicht bemerkt. Denselben Unterschied sehen wir aber auch unter den Wirbelthieren. Im Vogel vergrössert sich zuerst die Keimhaut, aus ihrer Mitte sprosst erst der Embryo hervor und dieser nimmt den Darm in sich auf, der grösstentheils ausserhalb lag. Beim Frosche entwickelt sich der Embryo nach demselben Typus, aber da der Vorrath von Dotter gering ist, hat er sehr bald die Länge des Eies und ragt schon an beiden Enden vor, wenn der Schluss des Rückens beginnt; die sich verdickenden Seiten umschliessen einfach das ganze Ei mit dem Darme. Man könnte dies Blastoderma des Vogels eben so gut einen Larvenzustand nennen, denn dass die Larve des Echinus wie ein halbaufgeschlagener Parapluie aussieht, kann bei so weit abstehenden Thieren kein Einwurf sein gegen die Bemerkung, dass auch die Wirbelthiere, obgleich in übereinstimmender Reihe embryonaler Entwickelungen fortschreitend, doch im ersten Anfange sehr verschieden scheinen. Das Blastoderma liegt schlaff auf dem Dotter. In den Echinodermen wird es durch feste Stäbchen offen gehalten, weil dieser ausgeschlüpfte Embryo sich selbstständig im Wasser bewegt und Nahrung aufsucht, die das Blastoderma an seiner untern Fläche bei sich hat. — Unter den Säugethieren selbst, welche Verschiedenheit in der Form der Eier! Es ist aber offenbar, dass diese von der Gestalt des Uterus abhängt. So scheint es mir, dass auch in den andern Classen die Abweichungen, die wir mit verschiedenen Ausdrücken belegen, mehr in den Einleitungen liegen. Finden wir dennoch in spätern Zuständen Verschiedenheiten, so werden wir nicht umhin können, sie mehr in den äussern Verhältnissen, dem Aufenthaltsorte u. s. w. zu suchen, als im typischen Bau der Thiere. Insectenlarven, die im Wasser sich nähren, müssen Kiemen haben, wenn sie nicht leicht an die Oberfläche kommen können. Sind sie dazu befähigt, so können sie durch auslaufende Athemröhren den Luftwechsel besorgen. Sind diese Bemerkungen gegründet, so bestätigen sie auch wohl, dass das Sperma, wenigstens bei den Insecten, nur eine Anregung giebt, die zuweilen entbehrlich ist. Wenn es mehr wäre als ein Reiz- oder Stärkungsmittel, müsste es ersetzt werden, wenn ohne dasselbe Entwickelung sein soll.

Schluss.

Der Nachweis, dass eine Dipterenlarve von gewöhnlicher Form proliferirend ist und dass ihre Nachkommenschaft sich in Organen bildet, welchen die Benennung von Eierstöcken kaum versagt werden kann, oder die wenigstens im Verlaufe der Entwickelung aus einfachen Keimstöcken zu Eierstöcken sich entwickeln, schien mir so entschieden das Verhältniss von Parthenogenesis und dem Generationswechsel im eigentlichen Sinne, ich meine, wo die Vermehrungsweise regelmässig wechselt, aufzuklären, dass ich der Versuchung nicht widerstehen konnte, die verschiedenen Formen der Propagation für mich wenigstens und mein Bedürfniss bei mir zu ordnen. Ich bitte das darüber hier Niedergeschriebene als ein Selbstgespräch zu betrachten, das vielleicht einige jüngere Forscher auffordert, für sich und ihr Bedürfniss eine ähnliche Zusammenstellung zu versuchen. Es treten dabei wenigstens die Aufgaben, welche noch näher zu verfolgen sind, schärfer hervor. So ist es, wie es mir scheint, dringend zu wünschen, dass der Einfluss äusserer Umstände auf die Wiederholung der Prolification sowohl bei den Aphiden als den Cecidomyiden näher durch directe Versuche erörtert werde. Hier hat man die Mittel zu Versuchen ziemlich in seiner Gewalt. Vielleicht führen diese auch näher zu dem Verständniss, warum in manchen Thierformen offenbar verwandte Arten einen, für unsere Auffassung wenigstens, verschiedenen Entwickelungsgang zu gehen scheinen, warum z. B. eine *Oceania* nach Krohn (Müller's Archiv 1855) direct aus dem Zustande einer schwimmenden Larve in den der ausgebildeten Meduse übergeht, andere Gattungen aber, die wir für verwandte halten müssen, sich festsetzen, sich theilen und auch aussprossen. Aber der Fragen sind noch so viele und die bestimmte Lösung einer derselben kann nicht umhin, auf die andern Licht zu werfen. Wir wissen ja nicht einmal, ob die geschlechtlichen Cecydomyiden neu erzeugt werden müssen oder aus den sonst proliferirenden Larven sich ausbilden.

Indem ich versuchte, für mich die mir bekannten Facta zu ordnen, konnte ich nicht umhin, die Jugendformen im Generationswechsel unter die Larven zu subsumiren, da wir jetzt proliferirende Larven vor uns haben. Ich habe nicht geglaubt, damit Neues zu sagen, da es mir nicht unbekannt war, dass Leuckart

(Zeitschr. f. w. Zoologie, III. S. 182 u. 183) und van Beneden *(variis locis)* [31]) sich dahin erklärt hatten. Aber es scheint wenigstens, dass Prof. Leuckart später (im Artikel Zeugung und in dem Werke über Eingeweidewürmer) an dem Rechte dieser Reduction auf eine allgemeinere Benennung zweifelt. Ist das in Folge der über diese Frage erschienenen, nicht ganz freundlichen Streitschriften geschehen? Aber es ist doch offenbar, dass der hohe Werth von Steenstrups genialer Schrift, die, wie ein Ferment, eine Masse von verwandten Vorgängen theils verständlich gemacht, theils neu beobachten gelehrt hat, dadurch unmöglich verlieren kann, wenn man die dort verzeichneten Jugendzustände Larven nennt. Dass diese Larven proliferiren, hat sie dennoch zuerst gezeigt. Wenige Schriften können sich einer so zahlreichen Nachkommenschaft rühmen. Unsere Larven reihen sich an die dort und später erzählten Beobachtungen an und sind doch ohne allen Zweifel Larven zu nennen, mögen sie nun auch Mütter oder Ammen werden. Dagegen muss ich es besonders bemerken, dass ich die ausführliche und reichhaltige Abhandlung von Quatrefages *(Les métamorphoses et la généagenèse)* erst kennen gelernt habe, nachdem dieser Aufsatz fast ganz gedruckt war. Sie ist in der *Revue des deux mondes* in den Jahren 1855 und 1856 erschienen, zu einer Zeit, die ich in Astrachan zubrachte. Auch wenn ich hier gewesen wäre, hätte ich sie in jener Zeitschrift wohl nicht kennen gelernt und sie scheint nicht selbstständig in den Buchhandel gekommen zu sein, wenigstens finde ich sie in Engelmanns und Carus *Bibliotheca zoologica* nicht als selbstständige Schrift aufgeführt. Ich muss das nothwendig bemerken, weil ich es sonst vermieden hätte, umständlich noch einmal auf die Anwendung des Wortes Larven zurückzukommen, denn dieselbe Tendenz ist vollständig bei Quatrefages, der eben so die Propagation vor der Geschlechtsreife von der geschlechtlichen unterscheidet. Und hier will ich nur, um nicht noch einmal in diese Erörterung zu verfallen, bemerken, dass der Begriff von Larven, wie er Raupen und Maden in sich schliesst, auch *Scolices*, Redien, Sporocysten, Cercarien, Bipinnarien, Brachiolarien, Tornarien, Pluteen, Strobilen, Scyphostomen u. s. w. umschliessen kann, da er nichts weiter als die von der ausgebildeten Form abweichende Jugendform andeutet. Jede besondere Benennuug bleibt dann noch für die besondere Form. Auch könnte man die proliferirenden von den gewöhnlichen als Larvenstöcke (Strobilae u. s. w.) und Larvenstämme (die Medusen erzeugenden Hydroiden) von den einfachen Larven unterscheiden.

Soll ich versuchen, den Inhalt dieser Erörterung in kurzem Ausdruck übersichtlich zusammenzufassen, so würde ich sagen:

Die organischen Körper haben die Fähigkeit, sich selbst nach einer ihnen innewohnenden Norm auszubilden, wenn sie den dazu nothwendigen Stoff aufnehmen können. Sie haben aber auch die Fähigkeit, neue Individuen derselben Art zu erzeugen oder sich fortzupflanzen, wie man sagt, im Grunde die Art durch neue Individuen fortzusetzen und zu mehren.

Die Selbstbildung schreitet immer von ganz einfachen Formen und elementaren Theilen durch allmähliche Umbildung zu mehr modificirten Formen und Bestandtheilen fort, und zwar werden diese Umbildungen nach einem bestimmten Rhythmus (einer Reihenfolge) durchlaufen, um zu dem jeder Art gehörigen Typus zu gelangen. Man bezeichnet die Reihenfolge dieser Umänderungen wissenschaftlich mit dem Ausdrucke Entwickelung, im gemeinen Leben auch mit dem Ausdrucke Wachsthum, wobei man vorzüglich die Vergrösserung des Körpers im Auge hat. Die Vergrösserung hört aber in jedem einzelnen Lebensgange früher oder später auf; obgleich der Selbsterhaltungstrieb fortwirkt, führt die Umänderung doch endlich zur Auflösung. — Die Fähigkeit der Fortpflanzung schafft dagegen neue Individuen derselben Art. Ob auch diese Fähigkeit der Erhaltung der Art in sich selbst begränzt ist, wissen wir noch nicht. Eine Menge Organismen haben früher bestanden, die jetzt nicht mehr bestehen, ob sie aber durch äussere Verhältnisse oder durch innere Nothwendigkeit aufgehört haben, bleibt für die meisten zweifelhaft.

Sind die Jugendzustände der in der Entwickelung begriffenen Individuen in der äussern Gestaltung sehr verschieden von den spätern, so pflegt man sie mit besondern Namen zu belegen. Der Ausdruck Larven, mit dem man die aus dem Ei gekrochenen Insecten bis zu ihrer geschlechtlichen Umbildung zu belegen pflegt, und der keine bestimmte Gestalt, sondern nur die Verhüllung der künftigen andeutet, scheint die allgemeinste Anwendung für alle solche Entwickelungsgänge zu verdienen, wo der vorgeschlechtliche Zustand in seiner Gestaltung von dem geschlechtlichen merklich verschieden ist. Man pflegt daher in dem Entwickelungsgange der warmblütigen Wirbelthiere keinen Larvenzustand anzuerkennen, weil alle bedeutenden Formänderungen in das Embryonenleben und zwar in eine frühe Zeit desselben fallen.

---

[31]) Sehr bestimmt und präcis im *Bull. de l'Acad. de Belgique*, 1855, p. 11: «*Le fond du phénomène de la génération alternante est pour moi... dans le double mode de reproduction par sexes et par agamie*» und vorher p. 10: *La génération alternante est un phénomène qu'il faut chercher à faire rentrer dans la loi commune de la reproduction et non pas laisser comme une exception dans la science.* Gewiss: Das Wunder muss verschwinden — aber das Zurückführen der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Zustände auf die für die Entwickelungsgeschichte der Bandwürmer gebrauchten Namen will nicht zusagen.

Die Fähigkeit der Fortpflanzung zeigt sich in zweierlei Formen. Entweder müssen zweierlei Stoffe auf einander wirken, von denen der eine, der weibliche, durch ein eigenes drüsenartiges Organ in eigenen Zellen (meist mit einer innern wasserhellen Zelle in jeder) abgesetzt wird, der andere, der männliche, auch in Drüsen abgesetzt, bewegliche Theile enthält, und in flüssiger Form, entweder durch ursprüngliche Flüssigkeit oder durch spätere Beimischung derselben auf jene weibliche Zelle (das Ei) gebracht werden muss, um sie zur Entwickelung zu befähigen. Diese Entwickelung beginnt dann den Rhythmus der Selbstbildung immer ganz von vorn. Man nennt diese Art der Fortpflanzung die geschlechtliche, obgleich die geschlechtlich differenten Drüsen bei vielen Thieren in demselben Individuum sich finden, die man Hermaphroditen nennt. In allen Wirbelthieren kommt nur diese geschlechtliche Fortpflanzung vor und alle haben geschlechtlich verschiedene Individuen, mit Ausnahme sehr weniger Fische.

Eine zweite Art der Fortpflanzung ist die ungeschlechtliche. Sie ist überhaupt bei den Pflanzen und den niedersten Thieren sehr häufig. Bei den niedersten Formen scheint die geschlechtliche Fortpflanzung nur seltene Ausnahme und bei den meisten ganz zu fehlen. Dennoch pflanzen auch diese sich fort. Ihre Fortpflanzung geschieht durch Theilung oder Aussprossen, welche die verschiedensten Formen annehmen kann. Beide sind nur Fortsetzungen der Selbstbildung und die Sprossen sind daher, wenigstens im Anfange, und nicht selten auch bleibend, Theile des Stammorganismus, obgleich einige später abgesondert fortleben können. Das Keimkorn, die Spore, von dem Pilze ausgeworfen, ist als ein entwickelungsfähiger Spross zu betrachten, der, ohne geschlechtlich verschiedene Stoffe nur durch die Selbstbildung des Pilzes erzeugt, ursprünglich auch ein Theil desselben war, aber wenn er entwickelungsfähig geworden ist, ausgestossen wird. Die Spore unterscheidet sich aber darin vom wahren Spross, dass sie den ganzen Rhythmus der Entwickelung immer von vorn anfängt, wogegen der Spross nicht von vorn anfängt, sondern den Zustand des mütterlichen Stammes fortsetzt, und, wenn er selbstständig wird, erst später die ersten Bildungen (z. B. die Wurzel bei den Pflanzen) nachholt.

Die ungeschlechtliche Vermehrung kommt aber bei sehr vielen Organismen zugleich mit der geschlechtlichen vor, namentlich bei weitem bei den meisten Pflanzen, mit Ausnahme der niedersten, und bei vielen Thieren, mit Ausnahme der höchsten und mancher der niedersten. Man kann diese Verbindung zweier Arten von Vermehrung nach Owen *Metagenesis* oder mit van Beneden *Digenesis* nennen. Den Ausdruck Generationswechsel *(generatio alternans)* sollte man nur da anwenden, wo diese Generationsformen mit Nothwendigkeit mit einander wechseln. Es würden dann die Zweifel, ob die Aphiden einem Generationswechsel unterworfen sind, wegfallen, wobei es zu wünschen bleibt, dass man durch Experimente zu erfahren suchte, ob die ungeschlechtliche Vermehrung ihrem Entwickelungsgange überhaupt nothwendig ist.

Die geschlechtliche Vermehrung, die man vorzüglich auch Zeugung zu nennen pflegt, kann nie in den Anfang der individuellen Entwickelung fallen, da vorher die Geschlechtsapparate gebildet und ihre Secrete abgesondert sein müssen. Wir nennen den Zustand der entwickelten Geschlechtlichkeit den Zustand der Reife, weil wesentliche Umgestaltungen später nicht mehr vorkommen, obgleich das individuelle Wachsthum in manchen Organismen noch fortgeht; in vielen hört aber auch dieses auf. Den Zustand vor der Geschlechtlichkeit nennen wir überhaupt Unreife. Die geschlechtlich erzeugte Frucht muss immer den Rhythmus des diesem Organismus angehörigen Entwickelungsganges von vorn anfangen.

Die ungeschlechtliche Vermehrung kann auftreten im Zustande der Reife eines weiblichen Individuums, und heisst dann *Parthenogenesis.* Wir schlagen vor, die Fortflanzung im unreifen Zustande *Paedogenesis* zu nennen. Sie kann in sehr verschiedenen Perioden des Entwickelungsganges auftreten, und zeigt sich unter sehr verschiedenen Formen, fängt auch entweder den Entwickelungsgang jedesmal ganz von vorn an, oder sie setzt ihn fort. Theilung, Sprossung und Keime kommen hier eben so gut vor, wie bei solchen Organismen, denen eine geschlechtliche Zeugung fehlt, oder sehr seltene Ausnahme ist. Theilung und Sprossung setzen den Entwickelungsgang fort und sind nicht selten mit einander verbunden, wie bei den Anneliden, wo die Theilung durch ein Sprossen aus der Mitte des Mutterkörpers nach beiden Seiten eingeleitet scheint. Wenn das Sprossen ohne Theilung oder mit sehr später Theilung eintritt, entsteht ein zusammengesetzter Körper, was unter den Pflanzen sehr häufig, unter den Thieren seltener ist, und hier die verschiedensten Formen annehmen kann und verschiedene Namen, Bandwurm, *Strobila* u. s. w. erhalten hat. Da der Spross den Entwickelungsgang nur fortsetzt und nicht ganz von vorn anfängt, so entwickelt sein Product sehr bald die Geschlechtlichkeit, wenn er überhaupt dazu bestimmt ist, obgleich eine Zeit der Knospenbildung vorangeht. Zuweilen muss aber bei Thieren erst eine neue Sprossung eintreten, um den geschlechtlichen Zustand hervorzubringen, wie neulich Keferstein am *Doliolum* erwiesen hat, und bei Pflanzen sehr oft.

Die Keime der Thiere scheinen sehr verschiedener Art, und es ist zu bedauern, dass man ihr erstes Werden selten genau kennt. Die Keime in den Sporocysten und Redien scheinen den Entwickelungsgang fortzusetzen, da sie, ausgewachsen, eine höhere Entwickelungsstufe darstellen, als die Redien und Sporocysten selbst. Höher entwickelte und in besondern Organen erzeugte Keime, die man Pseudova genannt hat, fangen den Entwickelungsgang von vorn an, und es scheint wenigstens bei Aphiden und Cecidomyiden von äussern Einflüssen abzuhängen, ob die Producte dieser Pseudova zur geschlechtlichen Entwickelung kommen oder nicht.

In reifen Geschlechtsapparaten erzeugte Eier fangen immer den Entwickelungsgang von vorn an, wenn sie überhaupt sich entwickeln. Dass sie zuweilen auch ohne Befruchtung entwickelungsfähig sind, scheint anzudeuten, dass die Befruchtung nur die schlummernde organische Energie hebt und zu neuer Selbstbildung befähigt, da bis dahin das Ei, durch den Entwickelungsgang der Mutter erzeugt, nur ein Theil ihres Organismus war. — Da ausser den Sprossen und Keimen auch die wahren Eier Producte der Selbstbildung eines Organismus sind, so wird man nicht anstehen können, alle Propagation in der allgemeinsten Bedeutung als eine Fortsetzung des Selbstbildungsprocesses über die Schranke des Individuums hinaus anzusehen, obgleich bei den höchsten organischen Individualitäten ein neues Individuum nur werden kann, wenn der im Ei vorbereitete Keim durch das Sperma befähigt wird, einen neuen Selbstbildungsprocess zu beginnen.

Erklärung der Kupfertafel, die zu Ganin's Darstellung (S. 74 ff.) gehört.

Fig. 1. Die drei ersten Segmente der Larve von der untern Seite; *b.* der vermeintliche Bohrapparat.
» 2. Hinterer Theil der jungen Larve; *o.* Ovarium. *a.* die hintere seitliche Abtheilung des Fettkörpers.
» 3. Ovarium einer jungen Larve, die so eben aus der Mutter ausgeschlüpft ist.
» 4. Ovarium aus einer jungen Larve, die noch nicht aus der Mutter ausgeschlüpft ist, aber sich frei in dem Sacke bewegte, in welchen die Mutterlarve sich verwandelt hatte.
» 5. Ovarium aus einer Larve von 1 Mm. Länge und 0,17 Mm. Breite; *a.* das Band (Befestigungsfaden); *b.* Mutterzelle.
» 6. Ovarium aus einer Larve von 1,33 Mm. Länge und 0,22 Mm. Breite.
» 7. Ovarium, an dem man die Spuren der künftigen Eichen erkennt.
» 8. Ovarium mit 7 jungen Eichen.
» 9. Ovarium mit 15 jungen Eichen.
» 10. Ovarium, in welchem auf 4 randständigen Eichen des untern (hintern) Endes vom Eierstock eine Umhüllung *(tunica)* sich zeigte.
» 11. Theil eines Eierstocks, aus welchem fast die halbe Zahl der Eichen sich abgelöst hat; in den Eichen hat schon das Auftreten des Dotters begonnen; die Substanz, welche die Eichen im Eierstocke unter einander verband, ist aus völlig amorphem Zustande in einen hellkörnigen übergegangen.
» 12. 13. Die Eichen, welche aus dem vorbezeichneten Eierstock sich gelöst hatten, haben eine ziemlich dicke Schicht einer dunkelkörnigen Substanz mitgenommen.
» 14. Ovarium, in welchem ein grosser Theil der Eichen sich schon mit einem Häutchen umkleidet findet. An dem äussersten hat schon der Absatz einer dunkelkörnigen Substanz an einem Pole begonnen; noch ist kein Eichen herausgefallen (ausgelöst) aus dem Eierstock; die verbindende Substanz ist noch ganz amorph.
» 15. Ein junges Eichen, in welchem die Bildung des Dotters begann, als es schon frei in der Leibeshöhle der Mutter lag.
» 16. Eichen, das schon zur Hälfte mit Dotter angefüllt ist.
» 17. Eichen, von dem $^3/_4$ mit Dotter angefüllt ist; die Zahl der hellen Zellen hat sich vermindert; sie sind nur am hellen Pole des Eichens kenntlich; ihr Umfang ist grösser geworden.
» 18. Eichen, das fast ganz mit Dottersubstanz angefüllt ist; von den ursprünglichen sind nur noch 6 kenntlich.

Fig. 19. Ein Eichen, das seine schliessliche Entwickelung erhalten hat; der Dotter füllt es ganz aus und seine Umhüllung zeigt sich nur in Einer scharfen Contour. Ohne befruchtet zu sein, hat es die Fähigkeit, sich weiter zu entwickeln.

Alle Abbildungen sind 280 mal vergrössert, mit Ausnahme von Fig. 2, in welcher die Vergrösserung 240fach ist. Gan.

Die Bereicherungen des asiatischen Museums im J. 1864, von B. **Dorn**. (Lu le 24 août 1865.)

Ausführliche Nachricht über das asiatische Museum bis zum J. 1845 findet man in dem unten genannten Werke[1]. Über die ihm seit dem genannten Jahre bis 1863 zugekommenen Bereicherungen, so wie über seinen ganzen Bestand gewährt der in den Записки Императорской Академіи Наукъ, Th. V abgedruckte Bericht die gehörigen Andeutungen[2]. Ich füge über die Erwerbungen während des J. 1864 Folgendes hinzu.

1) Vor allen erwähne ich die grosse Sammlung von chinesischen, mandschuischen, mongolischen, tibetischen und Sanskrit-Holzdrucken und Handschriften, welche das asiatische Departement des Ministeriums der auswärtigen Angelegenheiten der Akademie als Geschenk überlassen hat. Sie übertrifft an Bändezahl und Mannichfaltigkeit sogar die drei dem Museum in den Jahren 1833, 1835 u. 1838 einverleibten Sammlungen von **Ladyschensky** und dem Baron **Schilling**[3]. Die Sammlung war zum Theil schon durch den i. J. 1843 u. 1844 gedruckten Catalog[4]) bekannt, aber in der Folge noch bedeutend vermehrt und vervollständigt worden. Der ganze Bestand betrug beim Empfang 2836 Bände nebst 50 Packeten oder Bänden mit chinesischen Zeitungen aus den J. 1827—1831, also eigentlich 2886 Bänden, nebst 6 Rollen mit Karten. Hinsichtlich der Sprachen stellte sich die Sammlung (nach den Verzeichnissen) so heraus:

I.	Chinesische	2163	Bände.
II.	Mandschuische	313	»
III.	Tibetische	242	»
IV.	Mongolische	95	»
V.	Sanskrit	70	»
VI.	Kalmückische	3	»
		2886	Bände.

Ich will hier nicht unerwähnt lassen, dass laut eines Beschlusses der histor.-philol. Classe vom 9. Febr. d. J. Hr. **Skatschkov**, in d. J. 1859—1863 russischer Consul zu **Tarabagataï** im westl. China, ein gelehrter Kenner der chinesischen Sprache, es übernommen hat, die gesammte chinesische Sammlung — die alte und neue — in eine zu verschmelzen und einen wissenschaftlichen, zum Druck bestimmten Catalog zu verfertigen. Es ist kein Zweifel, dass diese Arbeit den Werth der Sammlung in vollem Lichte erscheinen lassen und den Sinologen und andern Freunden der Wissenschaft höchst willkommen sein wird.

An **japanischen** Schriften gingen sechs Werke in zehn Heften als ein Geschenk des Hrn. **Maximowicz** ein. Nach dem Ausspruch des Hrn. **Skatschkov**, welcher diese Schriften näher zu bestimmen die Gefälligkeit gehabt hat, sind sie sämmtlich werthvolle; s. den Anhang.

2) Auch die Sammlung von Druckwerken aus Persien und Ägypten hat sich auf eine erfreuliche Weise vermehrt. Zwar waren von ersteren vorläufig nur dreizehn eingegangen, aber die zuvorkommende Bereitwilligkeit des diesseitigen Gesandten am Hofe zu Teheran, Hrn. v. **Giers**, liess erwarten, dass das Museum bald, so wie es sein sollte, sämmtliche in Persien gedruckte oder lithographirte Werke besitzen werde[5]). Dagegen sind aus dem Nachlasse **Jomard**'s in Paris 111 meistens arabische, in Ägypten gedruckte Werke, welche das Museum auch noch nicht besass, erstanden worden.

3) Die Abtheilung der muhammedanischen Handschriften ist um acht vermehrt worden. Ein Theil ist ein Geschenk des moskauischen Kaufmannes Hrn. **Aleksejev**, aus der ehemaligen Bibliothek des Grafen **Tolstoi**. Ein seltenes persisches Werk hat unser Col-

---

1) Das Asiatische Museum der **Kaiserl**. Akademie der Wissenschaften. Von B. **Dorn**. St. Petersb. 1846.

2) Wieder abgedruckt in: Очеркъ Исторіи Музеевъ **Импер**. Академіи Наукъ. С. П. 1865.

3) S. «Das Asiatische Museum», S. 603 folgd.

4) Каталогъ книгамъ, рукописямъ и картамъ на Китайскомъ, Маньчжурскомъ, Монгольскомъ, Тибетскомъ и Санскритскомъ языкахъ, находящихся въ Библіотекѣ Азіятскаго Департамента. С. П. 1843. 8. — Die Titel im Original: Каталогъ u. s. w. 1844.

5) Diese Hoffnung ist zur Zeit schon zum grossen Theil in Erfüllung gegangen. Andere 64 dergleichen Werke sind im Laufe der Monate Mai und Juni d. J. dem Museum aus derselben Quelle zugekommen, so wie 77 in Constantinopel herausgegebene arabische, persische und türkische Werke, deren Erwerbung der russische Consul in der genannten Stadt zu besorgen die Güte gehabt hat. In etwas mehr als einem Jahre hat das Museum gegen 268 in Persien, Ägypten und Constantinopel herausgegebene Bände erhalten, welche über 300 einzelne Werke grösseren oder kleineren Umfanges in sich schliessen, da in einem Bande oft mehrere Schriften enthalten sind.

lege Hr. Weljaminov-Sernov dem Museum verehrt[6]).

4) Das asiatische Museum besass früher nur eine syrische Handschrift und ein Bruchstück aus dem samaritanischen Deuteronomium[7]). Fraehn hatte dieselben in die dritte Abtheilung[8]) des Museums verwiesen, weil sie in der That zu unbedeutend waren, um eine besondere Rubrik zu bilden. Im Anfange des Jahres aber erhielt das Museum in der schon erwähnten Darbringung des Hrn. Aleksejev vier hebräische, auf Pergament geschriebene Handschriften, drei Gebetbücher und das Buch Esther. Wir betrachten diesen Erwerb als den Anfang auch einer Sammlung von semitischen Handschriften.

5) An diese Erwerbung schliesst sich unmittelbar eine andere an, welche zur Zeit noch hinsichtlich ihres vollen Werthes und ihrer hohen Wichtigkeit in verschiedenen Hinsichten unbestimmt geblieben ist. Schon frühere Reisende hatten von alten jüdischen Grabsteinen in der Krim gesprochen. Jüdische, namentlich karaitische Gemeinden hatten seit langer Zeit an verschiedenen Orten der Krim gewohnt. Der Anfang ihrer Einwanderung ist nicht bekannt, denn die Behauptung der Karaiten selbst, dass sie lange vor der christlichen Zeitrechnung Statt gefunden habe, ist bis jetzt wenigstens nicht überzeugend nachgewiesen[9]). Da wandte der ehemalige karaitische Religionslehrer (Chasan) in der Krim, Hr. Abr. Firkowitsch, den dasigen jüdischen Handschriften und Alterthümern und darunter auch den Grabsteinen seine besondere Aufmerksamkeit zu. Er nahm treue Abdrücke von den ihm zugänglichen Grabinschriften. Das ungemein hohe Alter welches er mehreren derselben, in Folge der darauf befindlichen Aeren zusprach, wurde von ausländischen Gelehrten nicht angenommen und auch die Echtheit der Steine in Zweifel gezogen. Hr. Firkowitsch schickte nun auf seiner Reise in den Orient neun dieser Grabsteine hierher nach St. Petersburg und stellte sie zur Verfügung des Hrn. Ministers des Kaiserlichen Hofes, welcher sie der Akademie anbot. Diese nahm sie natürlich mit besonderem Danke an. Nach der Erklärung des Hrn. Firkowitsch und vorläufig Hrn. Neubauer's[10]) stammen acht derselben aus den Jahren 30, 89, 180, 305, 625, 670, 678 und 719 n. Chr. Der neunte ist aus neuerer Zeit. Die Zulässigkeit dieser Jahre so wie andere Eigenthümlichkeiten der Inschriften ist nun, soviel mir bekannt ist, wiederum von mehreren Gelehrten für unmöglich oder wenigstens höchst unwahrscheinlich gehalten worden. In der That kommen mehrere Umstände zusammen, welche ganz besondere Bedenken erregen müssen. Sollten aber durch fortgesetzte Untersuchungen[11]) jene Inschriften sich wirklich so alt erweisen als sie von den genannten Hebraisten angenommen werden, so würden die Steine, deren Echtheit kaum einem Zweifel unterliegen kann, in geschichtlicher, palaeographischer und sprachlicher Hinsicht von höchster Bedeutung sein. Auf jeden Fall sind sie eine werthvolle Erwerbung des Museums.

6) Die von Hrn. Kästner abgenommene Keilinschrift aus Armavir ist eine schöne Zugabe zu den andern Inschriften des Museums, zumal da sie aus einem Lande herstammt, welches dem russischen Scepter unterworfen ist[12]).

7) Das Münzkabinet hat zwar nur einen kleinen Zuwachs erhalten, aber doch darunter ein *unicum*, um so werthvoller, als diese einzige Münze einer einst in den Kaukasus-Landen mächtigen Dynastie angehört. Es ist eine Münze des Schirwanschahes Minutschehr I., von welchem wir bisher kein Münzdenkmal aufzuweisen hatten[13]). Sie ist ein Geschenk des Generals v. Bartholomaei in Tiflis. Drei Sasaniden-Münzen sind dem Museum von Hrn. Grig. Spassky-Avtonomov übergeben worden.

---

[6] S. Bullet. T. VII, S. 351: Notice sur un manuscrit persan du Raouzet-et-tahirin.

[7] Das Asiatische Museum, S. 77. 110.

[8] S. das Museum, S. 114.

[9] So z. B. nimmt der Karaite Salomon Beym in seiner Schrift: Erinnerung an Tschufut-Kale, Odessa 1862 (Память о Чуфутъ-Кале, S. 22), an, dass die Vorfahren der Karaiten noch vor der Religions-Spaltung in verschiedene Secten (s. S. 20) mehr als 500 Jahre vor Chr. in die Krim übergesiedelt seien. Unter den Karaiten habe sich die Überlieferung erhalten, dass sie zu einer Zeit in die taurische Halbinsel gekommen seien, als noch der erste Tempel stand u. s. w.

[10] Die jüdischen Grabsteine in der Krim. Bullet. T. VII, S. 374 — 403. Mél. asiat. T. V, S. 119.

[11] Hr. Prof. Chwolsohn hat eine ausführliche gelehrte Abhandlung über diese Steine verfasst, welche in den Memoiren der Akademie erscheinen wird.

[12] S. M. Brosset, Rapport sur diverses inscriptions, recueillies par MM. J. Kästner et Ad. Berger, Bullet. T. VII, S. 275. Eine Übersetzung dieser Inschrift von Hrn. Dr. Mordtmann befindet sich im Museum.

[13] S. Dorn, Eine Münze des Schirwanschahes Minutschehr. Bullet. l. c. S. 482.

8) Die allgemeine Bibliothek erhielt einen Zuwachs von 520 Nummern.

—

Anhang.

1) Khi-tha-ie-so-thsi-se khiei, Description de l'archipel de Sakhaline, géographie, ethnographie, commerce, usages etc. etc. Ouvrage de Khi-shi-khi-io-chi-ki-lo, en 4 cahiers, avec des dessins. Jédo 1858.

2) Khi-tha-ie-so-iö-hi, Supplément à la description de l'archipel de Sakhalin, par le même auteur, en 1 cahier, avec dessins. Jédo 1860.

3) Khi-na-hi-io-so-io-ha-na-si, Description de l'archipel des îles Kouriles, écrite, d'après les récits de l'auteur des deux premiers ouvrages, par Hiesaï, en 5 cahiers, avec dessins. Jédo 1859.

4) Ji-hi-ha-ri-ni-khi, Mémoires écrits à Jéso, au confluent de la rivière Jihihari, description géographique, ethnographique etc. etc. Ouvrage de Makhou-la-tha-kechi-lo, en 1 cahier, avec plan de la rivière et dessins. Jédo 1860.

5) Je-so-om-ha, Esquisses tracées à Jéso; descriptions des usages, des ustensiles etc. etc. de la partie septentrionale de Jéso. L'auteur de cet ouvrage est inconnu; en 1 cahier avec dessins coloriés. Jédo 1858.

6) Je-so-hoo-hen-mo-hio-kou-sa, petit dictionnaire Japonais-Jéso. Ouvrage de Kho-saï, en 1 cahier, avec une carte de Jéso. Jédo 1837.

—

Observations des planètes à l'observatoire de St.-Pétersbourg, par A. Sawitch. (Lu le 18 mai 1865.)

Les positions des planètes, en ascension droite et en déclinaison, ont été déterminées au moyen du cercle méridional et se rapportent aux temps des passages de ces astres par le méridien de St.-Pétersbourg. Les corrections rélatives à la réfraction et à la parallaxe ont été appliquées aux déclinaisons. Le titre: *Obs.* — N. A. désigne le lieu observé moins le lieu de la planète que l'on trouve pour le même instant dans le Nautical Almanac anglais pour l'an 1864.

Neptune (opposition en 1864).

Date.	Asc. dr. app.	Obs. — — N. A.	Décl. app.	Obs. — — N. A
Sept. 18	$0^h 28' 59^s,10$	— 1″,90	+ 1°27′ 30″,2	— 9″,5
» 19.	28 53,32	— 1,72	26 47,9	— 12,5
» 20.	28 47,35	— 1,70	26 12,0	— 8,8
Oct. 3.	27 28,05	— 1,86	. . . . 17 32,8	— 10,8
» 5.	27 16,23	— 1,49	16 14,3	— 10,7
» 7.	27 3,65	— 1,95	14 55,5	— 11,3
» 12.	26 34,10	— 1,55	11 44,4	— 10,4
» 13.	26 27,96	— 1,78	11 6,7	— 10,4
	Différence moyenne	— 1″,744	Diff. m.	— 10″,55

Etoiles de comparaison: γ, *k*, ω des Poissons d'après le Nautical Almanac anglais; δ des Poissons d'après la détermination faite à l'observatoire de Poulkowa pour la déclinaison, et d'après Brit. Ass. Cat. pour l'asc. dr.

On a ainsi: pour le I oct. 1864 à $11^h 44' 12^s$ temps moyen de St.-Pétersbourg.

Asc. droite app. = $0^h 27' 40^s,40$

Décl. app. .... = + 1° 18′ 52″,4.

Vesta (opposition en 1865).

Les positions observées ont été comparées à celles qui sont données dans les éphémérides de Berlin (Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1865); l'effet de l'aberration a été pris en considération, ainsi que les corrections dûes à la réfraction et à la parallaxe. Sous le titre: *Obs.* — B. J. se trouvent les différences entre l'observation et le lieu de la planète d'après le Berl. Astr. Jahrbuch für 1865.

Temps moyen de St.-Pét.	Asc. dr.	— Obs. B. J. —	Décl.	Obs. — — B. J.
Mars 14 à 12^h 3′ 19″ ...	$11^h 44' 15^s,87$	— $8^s,69$	+ 14°25′ 58″,3	+ $47^s,1$
» 15 » 11 58 27 ...	43 20,39	— 8,71	33 14,2	+ 47,2
» 17 » 11 48 45 ...	41 38,00	— 8,63	47 16,0	+ 47,6
» 18 » 11 43 53 ...	40 33,79	— 8,76	54 3,1	+ 50,5
» 19 » 11 38 52 ...	39 38,51	— 8,69	+ 15 0 39,0	+ 53,7
» 20 » 11 34 10 ...	38 43,20	— 8,91	6 57,6	+ 51,6
» 21 » 11 29 8 ...	11^h37 48,54	— 8,76	13 1,9	+ 48,0
	Différence moyenne	= — $8^s,723$	Diff. m.	= + $49^s,04$

Etoiles de comparaison: *l*, χ, δ Leonis d'après le Naut. Almanac anglais pour 1865.

On a ainsi en terme moyen, pour le 18 mars 1865, à $11^h 43' 53^s$ temps moyen de St.-Pétersbourg:

l'asc. droite de Vesta = $11^h 40' 33^s,84$

la déclinaison........ = + 14° 54′ 1″,4.

◆

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Villa, Ant. Il congresso dei naturalisti Svizzeri in Samaden nell' Agosto 1863. Milano 1864. 8.

Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. N. F. IX. Jahrgang. Chur 1864. 8.

The transactions of the Linnean Society of London. Vol. XXIV. p. II. London. 4.

Journal of the proceedings of the Linnean Society. Botany. N° 27—30, Zoology N° 27—29. London 1863—64. 8.

Address of George Bentham read at the anniversary meeting of the Linnean Society. 1863 and 1864. Lond. 8.

List of the Linnean Society of London. 1863. 8.

Correspondenzblatt des Naturforschenden Vereins zu Riga. XIV. Jahrg. N° 12.

Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1829. N° 6. 7. 8.

— — — — Année 1864. N° III. Moscou. 8.

Béron, Pierre. Physique simplifiée par la découverte de l'origine du mouvement et de l'affinité. Paris 1861—64. 4 vol. 8.

— Atlas cosmobiographique. Paris 1859. Fol. max. Avec un texte in-4°.

Matzenauer, Engelbert. Kometen und Sonnenlicht, eine Wirkung der Attraktion, aus Professor P. T. Meissner's Wärmelehre gefolgert. Wien 1865. 8.

Clausius, R. Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie. 1ste Abtheilung. Braunschweig 1864. 8.

The Journal of the Chemical Society. Ser. II. Vol. II. July, August, September 1864. London. 8.

Quetelet, A. Physique du globe. 8.

Tide-tables for the coast of Lapland and some points of the arctic ocean at the time of navigation in the year 1864. St.-Pétersbourg 1864. Fol.

Béron, P. Atlas météorologique. Paris 1860. Fol. max. Avec un texte des explications des faits contenus dans l'atlas in-4°.

Quetelet, Ad. Des phénomènes périodiques en général. 8.

— Observations des phénomènes périodiques. 4.

— Sur les étoiles filantes. 8.

— Notice sur la périodicité des étoiles filantes du mois de novembre. 8.

— Etoiles filantes; aérolithe et ouragan en décembre. 1863. 8.

— Etoiles filantes de la période du 10 août 1863. 8.

Luvini. Proposta di un nuovo metodo d'osservazione delle stelle cadenti. 1864. 8.

Haidinger. Mémoire sur les relations qui existent entre les étoiles filantes, les bolides et les essaims de météorites. 8.

Rose, Gustav. Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten. Berlin 1864. 4.

Observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk. Année 1863. Paris 1864. 8.

The Quaterly Journal of the Geological Society. Vol. XX. p. 4. N° 80. London. 8.

Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. XIV. Band. N° 3. Wien. 8.

List of the Geological Society of London. 1864. 8.

Kokscharow, N. v. Vorlesungen über Mineralogie. 1ster Band, 1ste Lief. St. Petersburg 1864. 4.

Villa, Ant. Gite malacologiche e geologiche nella Brianza e nei dintorni di leuo e particolarmente alla nuova miniera di piombo argentifero nella Valsassina. Milano 1863. 8.

— Roccie e fossili cretacei della Brianza spediti alle esposizioni di Firenze et di Londra. Milano 1863. 8.

— Notizie sulle torbe della Brianza. Milano. 8.

Göppert, H. R. Beiträge zur Bernsteinflora. 1864. 8.

— Über die Tertiärflora von Java. 1864. 8.

Flora oder allgemeine botanische Zeitung, herausg. von der k. bayer. botanischen Gesellschaft in Regensburg. Neue Reihe. XXI. Jahrg. Regensburg 1863.

Bulletin du congrès international d'horticulture qui a été reuni à Bruxelles les 24—26 avril 1864. Gand 1864. 8.

Annales Musei botanici Lugduno-Batavi, ed. F. A. Guil. Miguel. T. I. fasc. IX. X. Amstelodami 1864. Fol.

Béron, P. Déluge et vie des plantes avant et après le déluge. Paris 1858. 4.

Flora Batava. Afbeelding en beschrijving van Nederlandsche Gewassen, door W. Jan Kops, gevolgd door J. F. A. Hartsen. Aflevering 188, 189. Amsterdam. 4.

Fries, Elias. Monographia hymenomycetum Sueciae. Vol. II. Upsaliae 1863. 8.

Exposition universelle d'horticulture, qui s'ouvrira au printemps de l'an 1865 dans le palais de l'industrie à Amsterdam. Réglement et programme. 8.

Villa, Ant. Apparizione periodica della carruga çomune o Melolonta. Milano 1863. 8.

— Le zanzare. 4.

Göppert, J. R. Über lebende und fossile Cycadeen. 8.

Villa, Ant. Le cantaridi. 8.

Scandinaviens coleoptera, synoptiskt bearbetade af C. G. Thomson. Tom. VI. Lund 1864. 8.

Stilling, Dr. B. Neue Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks. Cassel 1859. 4. Mit Atlas. Fol.

Rosny, Léon de. Mémoire sur la chronologie japonaise, précédé d'un aperçu des temps anté-historiques. Paris 1857. 8.

Correspondance de Napoléon 1^{er}, publiée par ordre de l'empereur Napoléon III. T. I—XVI. Paris 1858—64. 4.

Paru le 23 septembre 1865.

T. IX. N° 2.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPERIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME IX.

(Feuilles 10 — 15.)

CONTENU:

Page

Dr. A. F. **Baron de Sass.** De la congélation de la mer sur les côtes d'Oesel et de Moon 145 — 188
M. le Duc Nicolas de Leuchtenberg. La Leuchtenbergite........................ 188 — 192
N. Kokcharof. Sur le système crystallographique et les angles du Sylvanite.......... 192 — 202
B. Dorn. Additions aux catalogue des manuscrits orientaux achetés à M. Khanykof par la Bibliothèque Impériale Publique.................................... 202 — 231
N. Kokcharof. Résultats du mesurage de quelques crystaux........................ 231 — 240
Bulletin bibliographique.. 240

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie^, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, N. 12.)

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Untersuchungen über die Eisbedeckung des Meeres an den Küsten der Inseln Ösel und Moon, von Dr. Arthur Ferdinand Baron von Sass.

(Lu le 18 mars 1865.)

1) Einleitung.

Zu denjenigen grossartigen Vorgängen in der Natur, welche bisher von den Naturforschern verhältnissmässig wenig berücksichtigt sind, gehört unstreitig das Gefrieren des Meeres in den polaren Gegenden unserer Erde.

Es mag vielleicht die Gewöhnlichkeit der Erscheinung daran Schuld sein, dass sie wenig beachtet ist. Der menschliche Geist fühlt sich ja stets zuerst von dem Seltsamen, als dem mehr in die Augen Fallenden stärker angezogen, als von den Vorgängen, die wir täglich vor unseren Augen haben. Wenn wir nun aber die Grossartigkeit der Naturerscheinung des Gefrierens des Meerwassers erwägen, wenn wir bedenken, dass durch eine unsichtbare Kraft sich regelmässig zu gewissen Jahreszeiten grössere Meeresstrecken mit Eis bedecken, dass sich an Stellen, wo früher nur Schiffe oder Kähne über das flüssige Element dahingetragen wurden, jetzt plötzlich eine harte Kruste bildet, über welche nicht nur Menschen und Thiere, sondern auch grosse Lasten wie auf festem Erdboden hinweggeführt werden, so staunt unser Geist vor dieser grossartigen Umwandlung, die noch dazu gewöhnlich in wenigen Tagen oder Wochen vor sich geht, und wir fragen: was ist die Ursache und welches ist die Natur dieses Phänomens? — Abgesehen von der Grossartigkeit dieser Erscheinung sollte man doch glauben, dass besonders Inselbewohner das Studium dieses Naturvorganges mehr ausgebildet hätten, denn bei diesen wird die Eisbedeckung ihrer Küsten oft zur Lebensfrage, denn wenn wir bedenken, dass die Zwischenzeiten, die zwischen dem Offensein und vollkommnen Gefrorensein des Meereswassers liegen, oft Wochen lang dauern, in welcher Zeit aller Verkehr mit benachbarten Ländern, Handel und Wandel einer Stockung unterliegt, so sollte man doch glauben, dass schon das praktische Interesse zum Studium der Natur dieses Vorganges geführt hätte. Nun finden sich zwar bedeutende Forschungen über die physikalischen Eigenschaften des Eises in den Annalen der Naturforschung. Aber über die Art des Auftretens des Eises im Haushalte der Natur, über die physisch-geographische Rolle, welche das Eis unter den verschiedenen Breiten spielt, ist noch sehr wenig bekannt, am meisten noch aus den innerhalb des Polarkreises liegenden Gegenden unseres Planeten, weil das Eis daselbst ein den Charakter der Meere und Länder zu allen Jahreszeiten beherrschender Gegenstand ist. Im Folgenden soll ein Beitrag zur Kenntniss der Art des Auftretens des Eises in der Ostsee geliefert werden.

Meine hierauf bezüglichen Nachrichten beziehen sich auf folgende Theile der Ostsee:

I. Auf den grossen Sund zwischen Ehstland und der Insel Moon.

II. Auf den kleinen Sund zwischen den Inseln Ösel und Moon.

III. Auf den Hafen von Arensburg auf der Insel Ösel.

IV. Auf die Küsten der Insel Ösel im Allgemeinen.

Die Nachrichten I und II verdanke ich dem gegenwärtigen Ordnungsrichter von Ösel, Eugen Baron Buxhöwden, der die Güte hatte, mir zu gestatten, die seit dem Jahre 1850 regelmässig dorthin eingesandten Berichte über den Zustand der Sunde von den Poststationen Kuiwast auf Moon und Orrisaar auf Ösel zu benutzen.

Die Nachrichten über den Hafen zu Arensburg, welche von 1843 — 1862 reichen, gab mir der Zolldirector zu Arensburg, Herr Liccop[1]).

Was endlich die auf die Küsten von Ösel im Allgemeinen sich beziehenden Nachrichten anlangt, so verdanke ich dieselben dem Hrn. Kreisrichter Alexander von Poll, welcher während seiner langjährigen Amtsthätigkeit als Ordnungsrichter Gelegenheit gehabt hat, zu allen Jahreszeiten wiederholt die Küsten Ösel's und Moon's zu besuchen, und daher von den Vorgängen der Eisbedeckung sehr gut unterrichtet ist.

---

[1]) Die Nachrichten über die Eisbedeckung des Arensburg'schen Hafens reichen noch viele Jahre weiter zurück, aber Hr. Liccop weigerte sich entschieden, dieselben mir zu geben. Aus welchen Gründen ist mir unbekannt.

Diesen Herren sage ich hierdurch meinen öffentlichen Dank für ihre gütigen Mittheilungen.

2) Das gesammelte Material.

Soweit es mir möglich war, habe ich das gesammelte Material tabellarisch zusammengestellt, da dadurch die Übersicht wesentlich erleichtert wird.

A. Der grosse Sund.

Jahr.	Datum.	Tragkraft des Eises.					Dicke des Eises.	Löcher im Eise.	Spalten im Eise.	Treibeis.	Besondere Beschaffenheit des Eises.	Aufwasser.	Offenes Wasser.
		1.	2.	3.	4.	5.							
1851	12 Jan.		+				Auf 3 Stellen sehr dünn.						
»	19 »		+										
»	26 »				+				Bei Werder 2 Spalten von 1′ Breite.				
»	30 »					+			1 Spalte 1′ breit in der Mitte des Sundes.				
»	7 April		+								Das Eis ist schwammig und mürbe.		
»	11 »		+									Bei Werder.	
»	14 »		+					Viele Löcher.	6 Werst von Kuiwast ist 1 Spalte von 2′ Breite.				
»	19 »									Voll Treibeis.			
»	21 »									Treibeis von Schildau hineingetrieben.			
»	24 »									Treibeis hinter Pater Noster.			Im Sunde offenes Wasser.
»	27 »												Offenes Wasser.
»	8 Dec.	+ Bei Werder u. Kuiwast am Ufer.											Bei Rohhi Ninna offenes Wasser.
»	15 »												Offenes Wasser.
»	27 »												Offenes Wasser.
1852	4 Jan.									Bei Werder 2 Werst Treibeis.			
»	9 »									Bei Werder 2 Werst Treibeis, durch den SW. hineingetrieben.			
»	10 »									Vorhanden.			
»	15 »									Vorhanden.			
»	16 »												Offenes Wasser.
»	1 Febr.			+									
»	2 »					+							
»	3 »					+							
»	6 »					+							
»	16 April								In allen Richtungen mehrere Spalten, von welchen einige über 1′ breit sind.				
»	18 »						$^1/_2{}'$		4 Spalten.				
»	22 »		+										
»	23 »		+						4 offene Spalten.				

Jahr.	Datum.	Tragkraft des Eises.					Dicke des Eises.	Löcher im Eise.	Spalten im Eise.	Treibeis.	Besondere Beschaffenheit des Eises.	Aufwasser.	Offenes Wasser.
		1.	2.	3.	4.	5.							
1852	26 April					+							
»	30 »					+			Bei Werder 1 Spalte von 3′ Breite.				
»	3 Mai		+								Das Eis ist sehr mürbe.		
»	10 »									Der Sund ist angefüllt mit Eisblöcken.			
»	13 »												Offenes Wasser.
1853	19 Jan.	+					1½″						
»	20 »	+					2″						
»	23 »			+									
»	28 »				+				Zwischen Kuiwast und Rohhi Ninna 5 Spalten, die sich kreuzweise schneiden.				
»	30 »					+							
»	7 Mai									Vorhanden.			Zwischen d. Treibeise führt eine Strasse offen. Wassers von Kuiwast nach Rohhi Ninna und von da nach Werder.
»	9 »												Offenes Wasser.
»	20 Dec.	+											
»	21 »	+											
1854	2 Jan.			+					Bei Werder mehrere Spalten.				
»	8 »					+							
»	9 März					+	3′						
»	23 »					+							
»	24 »					+							
»	26 »					+							
»	30 »					+			Spalte von 2′ Breite.				
»	1 April					+							
»	2 »					+			Spalte bei Werder ½′ breit.				
»	7 »		+						1 Spalte ist 1′ breit.		Hinter Ullut ist das Eis zertrümmert.		
»	8 »		+					Voller Löcher.	Viele Spalten von 2′ Breite.				Der Sturm hat das Eis von Pater Noster fortgeführt.
»	9 »		+						2 grosse Spalten.				
»	10 »		+										
»	11 »		+									Vorhanden.	Hinter Ullut und Pater Noster offenes Wasser.
»	12 »		+										An den Ufern bei Kuiwast u. bei Schildau offenes Wasser.
»	17 »	+											An allen Seiten sieht man offenes Wasser.
»	21 »									Bei Werder ½ Werst weit in d. Sund hinein gefüllt mit Treibeis.			Der Sund hat freies Wasser.
»	23 »									Der Sund ist gefüllt mit Treibeis.			
»	24 »									Der Sund gefüllt mit Treibeis.	Bei Werder 3 Werst festes Eis.		

Jahr.	Datum.	Tragkraft des Eises.					Dicke des Eises.	Löcher im Eise.	Spalten im Eise.	Treibeis.	Besondere Beschaffenheit des Eises.	Aufwasser.	Offenes Wasser.
		1.	2.	3.	4.	5.							
1854	27 April	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Bei Werder sind 2 Werst Eis.		
»	30 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Bei Werder 1 Werst Eis.		
»	26 Nov.	+											
»	3 Dec.	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Bei Werder sowohl wie bei Kuiwast 1 Werst Eis.		
»	7 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Offenes Wasser.
»	8 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Bei Werder ein wenig Eis.		
»	15 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Offenes Wasser.
»	17 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Offenes Wasser.
»	21 »	…	…	…	…	…	…	…	…	Gefüllt mit Treibeis.			
»	22 »	…	…	…	…	…	…	…	…	Vereinz. Blöcke von Treibeis.	Bei Werder 1 Werst und bei Kuiwast 2 Werst dünnes Eis.		
»	28 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Bei Werder ein wenig Eis.		
»	31 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Bei Werder Eis.		
1855	1 Jan.	…	…	…	…	…	…	…	…	Gefüllt mit Treibeis.	Der SW. brachte das unter Kuiwast befindl. Eis fort. Bei Werder ist Eis.		
»	12 »	…	…	…	…	…	…	…	…	Gefüllt mit Treibeis.			
»	25 »	…	…	+	…	…	Bei Werder nur 2″.	…	Bei Werder 2 Spalten von $^1/_2$′ Breite.				
»	28 »	…	…	…	+								
»	1 Febr.	…	…	…	…	+	…	…	Bei Werder 1 Spalte.				
»	16 April	…	+	…	…	…	Bei der Spalte ist das Eis sehr dünn.	…	1 Spalte von 6′ Breite.				
»	20 »	…	…	…	…	…	Von Kuiwast bis zum halben Sunde ist das Eis 2′ dick, bei Werder nur 3—4″.	Im Eise sind viele Löcher.	2 Spalten, jede 3′ breit.				
»	23 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Das Eis reicht von Kuiwast bis Pater Noster; hinter Schildau ist auch Eis.	…	Hint. Pater Noster offenes Wasser.
»	30 »	…	…	…	…	…	…	…	…	Der Sund ist voll Treibeis, das bis Pater Noster reicht.	Bei Moon am Ufer ist sehr dünnes Eis, das sehr bröckl. ist.		
»	3 Mai	…	…	…	…	…	…	…	…	Vorhanden.	Der S. hat das Eis hinter Schildau geführt.		
»	4 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Offenes Wasser.
»	30 Nov.	…	…	…	…	…	…	…	…	Zwischen Werder und Rohhi Ninna Treibeis.			
»	9 Dec.	…	+	…	…	…	In der Mitte des Sundes ist das Eis sehr dünn.						
»	14 »	…	…	+	…	…	…	Bei Werder viele offene Löcher.	Von der Mitte des Sundes bis Werder 1 Spalte.				
»	17 »	…	+	…	…	…	…	…	1 Spalte.				

Jahr.	Datum.	Tragkraft des Eises.					Dicke des Eises.	Löcher im Eise.	Spalten im Eise.	Treibeis.	Besondere Beschaffenheit des Eises.	Aufwasser.	Offenes Wasser.
		1.	2.	3.	4.	5.							
1855	23 Dec.	..	..	..	..	+	....	....	Bei Werd. mehrere Spalten. 2 Spalt. gehen parallel dem Wege von Kuiw. nach Werder.				
1856	3 Jan.	..	..	..	..	..	....	....	1 Spalte $^1/_2'$ br.				
»	10 April	..	+	..	..	..	....	....	1 Spalte $2^1/_2'$ br.				
»	13 »	..	..	..	..	..	Bei der Spalte ist das Eis sehr dünn.	Bei Werder ist in der Nähe der Spalte das Eis durchlöchert.	1 Spalte über 3′ breit.				
»	18 »	..	..	..	..	..	Das Eis bei d. Spalte dünner als 1′.	Auf dem ganzen Sunde ist das Eis durchlöchert.	Die Spalte ist über 7′ breit.	....	....	Das Aufwasser ist stellenweise üb. 3′ tief.	
»	21 »	..	+	..	..	..	....	....	Bei Werder ist 1 Spalte 8′ br.	....	....	....	Hinter Pater Noster und Schildau offenes Wasser.
»	29 »	..	..	..	..	..	....	....	....	Bei Kuiwast bis 2 Werst in den Sund hinein Treibeis.			
»	4 Mai	..	..	..	..	..	....	....	....	....	....	....	Offen. Wasser.
»	14 Nov.	..	..	..	..	..	....	....	....	Bei Kuiwast 2 Werst Treibeis.			
»	15 »	..	..	..	..	..	....	....	....	Der S. hat das Treibeis unter Werder gebracht.	....	....	Von Kuiwast bis Rohhi Ninna offen. Wasser.
»	21 »	..	..	..	..	..	....	....	....	Vorhanden.			
»	4 Dec.	..	+										
»	8 »	..	+	..	..	..	....	....	....	....	Der Regen hat das Eis unhaltbar gemacht.		
»	12 »	+											
»	15 »	..	..	..	..	..	....	....	....	Durch den SW. ist Treibeis nach Werder angetrieben, kam darauf nach Kuiwast, kehrte wieder nach Werder zurück und bedeckte 3 Werst am Ufer.			
»	28 »	..	+										
1857	1 Jan.	..	+	..	..	..	....	....	1 Spalte.				
»	5 »	..	..	..	..	..	....	....	Viele Spalten, welche sich in verschied. Richtungen schneiden; sie sind mit Schnee bedeckt.				
»	11 »	..	..	..	..	+	....	....	Die Spalt. sind verschwunden.				
»	10 April	..	..	..	..	..	....	Viele Löcher.	2 grosse Spalten.	....	Das Eis ist sehr unhaltbar.		
»	3 Mai	..	..	..	..	..	....	....	....	....	....	....	Offen. Wasser.
»	30 Nov.	..	..	..	..	..	....	....	....	....	Bei Werder $^1/_2$ Werst Eis.		
»	3 Dec.	..	..	..	..	..	....	....	....	....	Bei Werder ein wenig Eis.		
»	13 »	..	..	..	..	..	....	....	....	....	Zwischen Werder u. Rohhi Ninna ist der Sund mit Eis bedeckt; bei Kuiwast ist $^1/_2$ W. weit Eis.		
»	24 »	..	..	..	..	..	....	....	....	....	....	....	Offen. Wasser.

Jahr.	Datum.	Tragkraft des Eises.					Dicke des Eises.	Löcher im Eise.	Spalten im Eise.	Treibeis.	Besondere Beschaffenheit des Eises.	Aufwasser.	Offenes Wasser.
		1.	2.	3.	4.	5.							
1857	28 Dec.										Zwischen Werder u. Rohhi Ninna ist der Sund mit Eis bedeckt und bei Kuiwast ist $\frac{1}{4}$ Werst Eis.		
1858	4 Jan.		+				Bei Werder ist d. Eis sehr dünn.						
»	7 »		+										
»	25 »									Bei Kuiwast 4 Werst Treibeis.	Bei Werder 6 Werst sehr dünnes Eis.		
»	29 »	+											
»	1 Febr.		+				$3\frac{1}{2}'$.						
»	11 »			+			$4\frac{1}{2}'$.		3 gr. Spalten längs des Weges v. Kuiwast nach Werder. auch noch viele andere sich durchschneid. Spalt.				
»	14 »								Die Spalt. sind noch offen.				
»	25 März			+			Bei Schildau ist d. Eis sehr dünn.	Das Eis voller Löcher.					
»	28 »								Mehrere Spalten.				
»	2 April		+					Bei Werd. sind viele offene Löcher.					
»	5 »								4 unbedeutende Spalten.				
»	9 »								4 Spalten.				
»	12 »							Das Eis ist ganz durchlöchert.					
»	16 »							Das Eis ist ganz durchlöchert.					
»	25 »									Der Sund ist voll Treibeis, welches bei Kuiwast u. Werder 2 W. weit im Treiben begriffen ist.			
»	30 »										Zwischen Werder und Rohhi Ninna ist Eis.		
»	15 Nov.										Bei Kuiwast u. Werder ist $\frac{1}{2}$ W. Eis.		
»	29 »									Vorhanden.			
»	3 Dec.									Vorhanden.			
»	5 »									Bei Kuiwast viel Treibeis.	Zwischen Werder und Rohhi Ninna eine Eisschicht.		
»	6 »										Bei Werder viel Eis.		
»	21 »		+							Bei Kuiwast 5 Werst Treibeis.	Bei Werder 5 Werst sehr dünnes Eis.		
»	24 »						Bei Werd. sehr dünnes Eis.	Viele Löcher.					
»	27 »			+					Bei Werder ist eine $3'$ breite Spalte.				
»	31 »				+								
1859	3 Jan.						Bei Werder ist das Eis $6''$ dick.		Bei Werd. sind mehrere Spalt.				
»	7 »								Mehrere offene Spalten.				Hinter Pat. Noster nach Pucht zu offen. Wasser.

Jahr.	Datum.	Tragkraft des Eises. 1.	2.	3.	4.	5.	Dicke des Eises.	Löcher im Eise.	Spalten im Eise.	Treibeis.	Besondere Beschaffenheit des Eises.	Aufwasser.	Offenes Wasser.
1859	13 Jan.								Viele Spalten.				Zwischen Pater Noster und Rohhi Ninna offenes Wasser.
»	20 »					+							
»	23 »					+							
»	27 »												Zwischen Pater Noster und Rohhi Ninna offenes Wasser.
»	30 »						8″.		Bei Werder 1 Spalte $1/2$′ breit.				
»	3 Febr.						Das Eis ist sehr dünn.						Bei Kuiwast u. Werder an den Ufern offenes Wasser.
»	6 »				+								
»	10 »					+							
»	13 »				+								
»	17 »				+								
»	20 »					+							
»	24 »					+							
»	2 März					+							
»	5 »					+							
»	17 »						7″. Vom halben Sunde bis Werder ist das Eis sehr dünn.					Bei Kuiw. und Werder Aufwasser.	
»	20 »						$6^1/_2$″.						
»	21 »												Das Eis beginnt sich aus d. Sunde herauszubewegen. Geg. Abend tritt jedoch wieder Stillst. ein.
»	24 »								Bei Werd. sind 2 Spalten; bei Kuiwast ist eine Spalte; die beiden Spalten sind 2′ breit.				
»	27 »					+							
»	14 April		+										
»	16 »									Der Sund voll Treibeis, das sich bewegt.			
»	24 »									In der Mitte des Sundes ist über 1 W. Treibeis.	Zwischen Werder und Rohhi Ninna ist festes Eis.		
»	25 »												Offen. Wasser.
»	8 Dec.									Bei Kuiwast u. Werd. ist Treibeis.			
»	23 »									Bei Schild. bewegt sich das Treibeis.			
»	27 »	+											
1860	3 Jan.	+											Bei Kuiwast offenes Wasser.
»	9 »		+										
»	12 »		+										Bei Kuiwast $1/2$ W. offenes Wasser.
»	15 »			+									
»	19 »			+									
»	22 »								Viele Spalt. in verschied. Richtungen.				

Jahr.	Datum.	Tragkraft des Eises.					Dicke des Eises.	Löcher im Eise.	Spalten im Eise.	Treibeis.	Besondere Beschaffenheit des Eises.	Aufwasser.	Offenes Wasser.
		1.	2.	3.	4.	5.							
1860	26 Jan.	…	…	…	…	…	…	…	Die Spalt. sind mit Schnee bedeckt.				
»	29 »	…	…	…	…	…	6″ bei Werder und Kuiwast.	…	Bei Werder sind mehrere mit Schnee bedeckte Spalten.				
»	27 Dec.	…	…	…	+								
»	30 »	…	…	…	…	+							
1861	1 April	…	…	+									
»	5 »	…	…	…	…	…	…	…	…	Das Treibeis bewegt sich gegen Pat. Noster.			
»	22 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Bei Werder ist viel Eis.	…	Bei Kuiwast ist offenes Wasser.
»	30 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Offen. Wasser.
»	20 Nov.	+	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Offenes Wasser bei Rohhi Ninna.
»	23 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Bei Werder Eis.	…	Offenes Wasser bei Rohhi Ninna.
»	28 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Offenes Wasser.
»	1 Dec.	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Offenes Wasser.
»	6 »	…	…	…	…	…	…	…	…	Bei der Brücke bei Kuiw. Treibeis.			
»	11 »	…	…	…	…	…	…	…	…	Vereinz. Stücke Treibeis im Sunde.			
»	13 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Offenes Wasser.
»	20 »	…	…	…	…	…	…	…	…	Vorhanden.			
»	25 »	…	…	…	…	…	…	…	…	Bei Kuiwast 8 W. gefüllt mit Treibeis.			
1862	8 Jan.	…	+										
»	9 »	…	+	…	…	…	…	…	2 Spalten.				
»	12 »	…	…	+	…	…	4″.	…	Bei Kuiwast 1 Spalte.				
»	16 »	…	…	…	…	…	1′ bei Kuiwast; $\frac{1}{2}'$ bei Werder.	…	9 Spalt., welche zugefroren sind.				
»	31 März	…	…	…	…	+							
»	14 April	…	…	…	+								
»	17 »	…	…	…	+	…	$\frac{3}{4}'$.	…	Bei Kuiwast 1 Spalte $\frac{1}{2}'$ breit.				
»	20 »	…	+	…	…	…	Zwischen Kuiwast u. Schildau ist das Eis sehr dünn.	…	…	…	…	…	Hint. Püssi Ninna offenes Wasser.
»	24 »	…	+	…	…	…	…	Viele Löcher.	Viele Spalten.				
»	6 Mai	…	…	…	…	…	…	…	…	Zerstr. Treibeis.			
»	8 »	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	Offenes Wasser.

In Bezug auf die Spalte «Tragkraft des Eises» muss ich bemerken, dass die verschiedenen Grade derselben von 1 — 5 von den Berichterstattern so angegeben wurden:

1 = eine Eisschicht, welche noch keinen Fussgänger trägt.

2 = eine Eisschicht, welche schon Fussgänger trägt.

3 = eine Eisschicht, welche schon einen mit einem Pferde bespannten Schlitten trägt.

4 = eine Eisschicht, welche einen mit 2 Pferden bespannten Schlitten trägt.

5 = eine Eisschicht, welche die grössten Lasten trägt.

Das Datum ist stets nach neuem Styl angegeben.

Das Kreuz in der entsprechenden Rubrik bezeichnet, dass an dem angeführten Datum die Tragkraft des Eises eine solche ist, wie die oben angeführte Zahl anzeigt.

Ganz derselben Bezeichnungen bedienen wir uns auch bei der folgenden auf den kleinen Sund, zwischen den Inseln Ösel und Moon, bezüglichen Tabelle.

B. Der kleine Sund.

Jahr.	Datum.	Tragkraft des Eises.					Dicke des Eises.	Löcher im Eise.	Spalten im Eise.	Treibeis.	Besondere Beschaffenheit des Eises.	Aufwasser.	Offenes Wasser.
		1.	2.	3.	4.	5.							
1851	13 Dec.	..	..	..	..	..	....	....	....	Ganz gefüllt mit Treibeis.			
»	22 »	+	..	..	..	..	....	....	....	....	....	....	Bei Orrisaar offenes Wasser.
1852	10 Jan.	..	+										
»	21 »	..	..	..	..	..	....	....	....	Gefüllt mit Treibeis.			
»	2 Febr.	..	..	..	..	+							
»	8 April	..	..	..	..	+							
»	23 »	..	..	..	..	+							
»	6 Mai	..	..	..	..	+							
»	16 »	..	..	..	..	..	....	....	....	....	....	....	Offenes Wasser.
1853	19 April	..	..	..	..	..	....	....	....	....	....	....	Offenes Wasser.
»	16 Dec.	+											
»	22 »	..	+										
1854	16 März	..	..	..	..	+							
»	22 »	..	..	..	..	+							
»	26 »	..	..	..	..	+							
»	30 »	..	..	..	..	+							
»	2 April	..	..	..	..	+	....	....	....	....	....	Ein wenig Aufwasser.	
»	7 »	..	..	..	..	+	....	....	Bei Wachtna 1 grosse Spalte.	....	....	Bei Wachtna viel Aufwasser.	
»	19 »	+	..	..	..	..	....	....	....	....	....	....	An den Ufern offenes Wasser.
»	22 »	+	..	..	..	..	....	....	....	Bei Matsilausesäär das Treibeis in Bewegung.			
»	24 »	..	..	..	..	..	....	....	....	....	....	....	Offenes Wasser.
»	26 »	..	..	..	..	..	....	....	....	....	....	....	Offenes Wasser.
»	7 Nov.	+											
»	11 »	+											
»	23 »	..	+										
»	24 »	..	..	+									
»	17 Dec.	..	..	..	..	+							
1855	16 März	..	..	..	..	..	....	Sehr viele Löcher.	1 sehr breite Spalte.				
»	19 »	..	+	..	..	..	....	....	1 sehr gr. Spalte bei Wachtna.				
»	26 April	+	..	..	..	..	....	Das Eis ist durchlöchert.	....	....	....	....	Von Illik Laid bis Orrisaar offenes Wasser.
»	30 »	..	..	..	..	..	....	....	....	....	Das Eis ist ganz bröcklich.		
»	4 Mai	..	..	..	..	..	....	....	....	Bei Wachtna Treibeis.	....	....	Der Sund ist frei von Eis.
»	25 Nov.	+											
»	2 Dec.	..	..	..	..	+							
1856	13 April	..	+	..	..	..	....	....	1 grosse Spalte bei Wachtna.	....	....	Auf dem ganzen Sunde sehr viel Aufwasser.	
»	19 »	..	..	..	..	..	....	....	....	Bei Keinast Treibeis.	....	....	Offenes Wasser.
»	8 Nov.	+											
»	9 »	+											
»	10 »	..	+										
»	13 Dec.	..	+										
1857	9 April	..	..	..	..	+	....	....	Mehrere Spalten.	....	Viel Brucheis.	Sehr viel Aufwasser.	
»	13 »	..	..	..	..	+	....	Viele Löcher.					
»	28 »	+	..	..	..	..	....	....	....	....	....	....	Bei Koggo offenes Wasser.
»	3 Mai	..	..	..	..	..	....	....	....	....	....	....	Offenes Wasser.
»	27 Nov.	+											
»	5 Dec.	+	..	..	..	..	....	....	....	....	....	....	Bei Moon und Keinast offenes Wasser.

Jahr.	Datum.	Tragkraft des Eises.					Dicke des Eises.	Löcher im Eise.	Spalten im Eise.	Treibeis.	Besondere Beschaffenheit des Eises.	Aufwasser.	Offenes Wasser.
		1.	2.	3.	4.	5.							
1858	1 Jan.	+											
»	23 »					+							
»	1 April		+										
»	23 »												Offenes Wasser.
»	16 Dec.		+										
1859	20 Jan.											Durch d. Sturm Aufwasser aus SW.	
»	30 »					+							
»	3 Febr.					+							
»	13 März											Starkes Aufwasser.	
»	20 »	+					In d. Mitte ist das Eis 7″ dick.		Bei Wachtna 2 Spalten.		Durch das zufliessende Landwasser ist das Eis überall an den Kanten vom Lande getrennt.		
»	24 »		+						Mehrere grosse Spalten.				
»	31 »	+									Zwischen Masik u. Koggowa ist noch festes Eis.		Zwischen Grossenhof u. Pörri Laid ist offenes Wasser.
»	12 April									Der SW. hat d. Treibeis fortgeführt. Nur bei Keinast ist noch Treibeis.			Offenes Wasser.
»	16 »												Offenes Wasser.
»	16 Nov.	+											
»	4 Dec.		+										Bei Nurms offenes Wasser.
1860	9 April		+					Das Eis ist ganz durchlöchert.					
»	23 »												Offenes Wasser.
»	20 Dec.					+							
1861	1 April	+							Bei Wachtna 1 Spalte.		Das Eis ist ganz morsch.		
»	21 »	+								Voll Treibeis.			Zwischen Pörri und Nurms ein schmaler Streif offenen Wassers.
»	25 »									Bei Keinast gr. Treibeismassen aufgethürmt.			Zwisch. Wachtna und Orrisaar offenes Wasser.
»	17 Nov.		+										
»	25 »	+									Das Eis ist vom Sturm zertrümmert.		
»	7 Dec.	+											Mitten im Sunde zwisch. Orrisaar u. Wachtna offenes Wasser.
»	12 »		+										
»	20 »		+										
»	26 »		+										
1862	10 April					+						Zwischen Orrisaar u. der Insel 1′ tiefes Aufwasser.	
»	13 »					+							
»	17 »			+							Durch Zufliessen von Landwasser ist das Eis morsch.		
»	24 »		+								Das Eis ist ganz morsch.		
»	1 Mai	+											
»	6 »												Offenes Wasser.

C. Der Hafen zu Arensburg.

Die auf den Hafen von Arensburg sich beziehenden Nachrichten, welche mir der Hr. Zolldirector Liccop aus dem Arensburg'schen Zollarchiv mittheilte, gaben nur an, an welchen Tagen durch das Gefrieren des Wassers die Schifffahrt aufhören musste, und an welchem Tage durch das Schwinden der Eisdecke dieselbe wieder beginnen konnte.

Jahr.	Datum des Aufganges.	Datum des Zuganges.
1843	17 April	14 December
1844	27 »	18 November
1845	29 »	13 December
1846	6 »	2 »
1847	5 Mai	19 »
1848	17 April	19 »
1849	27 »	27 November
1850	27 »	13 December
1851	23 »	5 »
1852	3 Mai	2 »
1853	5 »	8 »
1854	17 April	26 November
1855	24 »	22 »
1856	30 »	10 »
1857	22 »	3 December
1858	25 »	14 November
1859	4 »	19 December
1860	20 »	26 November
1861	13 »	13 »
1862	28 »	24 »

D. Die Küsten Ösels im Allgemeinen.

Die hierher gehörigen Nachrichten, welche ich erhielt, sind folgende:

a) Westküste Ösels von der Zerell'schen Spitze bis Hundsort. Bei strenger Kälte und ruhiger See friert selten das Meer bis 1 Werst weit vom Ufer. Es hängt dieses Gefrieren aber wesentlich von der Stärke des Wellenschlages ab, wobei es ganz gleichgültig ist, ob derselbe durch Land- oder Seewind verursacht worden ist. In der unmittelbaren Nähe des Landes und der Inseln friert die See stets zu. In den schiffbaren Buchten hängt das Gefrieren sowohl von der Richtung als Stärke des Windes ab. Bei SW., W. und NW. hat der Frost durchaus gar keine Wirkung auf das Gefrieren des Wassers.

Wenn O., NO. und N. weht, bildet sich wohl, besonders wenn die Windstärke unbedeutend ist, eine Eisdecke. Im Frühling erscheint häufiger als im Herbst Treibeis, dessen Aufenthaltszeit an den Küsten ganz von der Richtung des Windes abhängig ist. Bei Muhha Ninna, in der Nähe von Lahhentagge, befindet sich im Meere eine Stelle mit sehr starker Brandung, woselbst nach Aussage der hieselbst wohnhaften Bauern das Wasser niemals gefriert. Wenn sich in der Nähe dieses Ortes auf dem Meere Eis ansetzt, so wird es alsbald von den Wellen der angränzenden Brandung zerschellt und nach NO. oder SO. ans Land getrieben. Weiter vom Lande in der hohen Ostsee westlich von Ösel sieht man stets sehr viel Treibeis.

b) Die Nordküste Ösels. Von der Undwa'schen Spitze bei Hundsort an bis zum Soëla'schen Sunde, zwischen Ösel und Dagden, friert die See niemals zu. Bisweilen kommt in diese Meeresregion auch Treibeis, aber es bleibt niemals hier stehen. Höchst selten ereignet sich der Fall, dass das Treibeis bis zur Entfernung von 3 Werst einen Tag stehen bleibt. Östlich vom Soëla-Sund, er selbst sowohl, als auch das ganze Meer bis zum grossen Sunde und den Küsten Ehstlands friert regelmässig zu und kann stets während des ganzen Winters mit Schlitten befahren werden.

c) Die Ostküste Ösels. Über diese vergleiche man die über den kleinen und grossen Sund unter *A* und *B* gegebenen Nachrichten.

d) Die Südküste Ösels umfasst das Becken des Riga'schen Meerbusens. Von der Zerell'schen oder Kära'schen Spitze bei Zerell auf Sworbe bis Kurland friert bei starker Kälte das Meer häufig zu, aber niemals auf lange Zeit. Eine Sage erzählt sogar, dass vor langer Zeit hier aus Ösel nach Kurland Menschen übers Eis gegangen seien, welche Nachricht jedoch nicht historisch feststeht. Wenn diese Meerenge friert, muss eines Theils die Kälte sehr streng sein, anderes Theils Windstille herrschen. Bisweilen findet sich in dieser Meerenge auch Treibeis ein, welches sich jedoch hier nur sehr kurze Zeit aufhält, gewöhnlich nur einige Stunden. Der Grund des Nichtgefrierens und des kurzen Aufenthaltes des Treibeises in diesem Meerestheile ist eine hier sich befindende Strömung, welche weder festes Eis noch Treibeis duldet. Daher flüchten sich auch bei strenger Kälte die Schiffe hierher. An der östlichen Küste von Sworbe im Riga'schen Meerbusen ist das Meer gewöhnlich offen. Das offene Wasser bildet nach dem Meere zu einen Halbkreis von der Dondangen'schen Spitze bis zur Südseite von Abro. Hinter diesem, im Westen von der Sworbe'schen Halbinsel begrenzten offenen Theile des Riga'schen Meerbusens ist derselbe mit Eis bedeckt, während wiederum das Innere des Meerbusens gewöhnlich offenes Wasser hat. Bisweilen friert es jedoch auch zu und zwar so fest, dass selbst Menschen zu Fusse über das ganze zugefrorene Becken des Riga'schen Meerbusens hinübergehen können, wovon nicht allein die Annalen der Geschichte berichten, sondern es ist sogar während der letzten 20 Jahre zweimal der Fall vorgekommen, dass Bewohner der Insel Runö von ihrem in der Mitte des Riga'schen Meerbusens gelegenen Eilande im Winter übers Eis nach Ösel gekommen sind. Östlich von der Insel Abro bis zu den Sunden und den Küsten Livlands friert das Meer stets zu.

3) Perioden der Eisbedeckung.

Wir müssen bei Betrachtung der Eisbedeckung 4 Perioden unterscheiden:

1) Die Zeit des Offenseins umfasst den Zeitabschnitt des Jahres, während dessen gar keine Eisbildung im Meerwasser stattfindet. Jedoch kann während dieser Periode auch Treibeis vorkommen.

2) Die Zeit des Zufrierens, welche die Zeit in sich schliesst, während welcher das Eis von dem ersten Beginn seiner Bildung bis zum höchsten Grade seiner Stärke, welche oben unter der Rubrik «Tragkraft des Eises» mit der Zahl «5» überschrieben ist, fortschreitet.

3) Die Zeit des Zugefrorenseins ist diejenige, während welcher das Eis in der Stärke 5 verharrt.

4) Die Zeit des Aufganges, in welcher das Eis von dem Stärkegrade 5 bis zum gänzlichen Verschwinden übergeht.

Die folgende Tabelle umfasst die Zeit jeder dieser 4 Perioden vom 1. October eines Jahres bis zum 1. October des folgenden. Hierin bedeutet G. S. = der grosse Sund, K. S. = der kleine Sund, A. = der Hafen zu Arensburg.

Jahre.	Anzahl der Tage														
	des Offenseins im:			des Zufrierens im:			des Gefrorenseins im:			des Aufgangs im:			der gesammten Eisbildung im:		
	G. S.	K. S.	A.	G. S.	K. S.	A.	G. S.	K. S.	A.	G. S.	K. S.	A.	G. S.	K. S.	A.
1843—1844	.....	.....	231	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	135
1844—1845	.....	.....	203	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	162
1845—1846	.....	.....	251	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	114
1846—1847	.....	.....	212	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	153
1847—1848	.....	.....	246	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	120
1848—1849	.....	.....	236	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	129
1849—1850	.....	.....	208	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	157
1850—1851	265	.....	234	21	.....	.....	65	.....	.....	14	.....	.....	100	.....	131
1851—1852	228	219	216	37	44	.....	78	92	.....	23	11	.....	138	147	150
1852—1853	253	.....	210	13	.....	.....	96	.....	.....	3	.....	.....	112	.....	155
1853—1854	245	230	235	22	9	.....	84	104	.....	14	20	.....	120	123	130
1854—1855	248	195	216	30	32	.....	72	88	.....	9	50	.....	150	131	149
1855—1856	222	207	207	16	9	.....	107	131	.....	21	19	.....	144	159	159
1856—1857	201	188	202	52	37	.....	88	119	.....	24	21	.....	164	177	163
1857—1858	209	216	223	53	59	.....	70	66	.....	33	24	.....	156	149	142
1858—1859	233	247	224	77	47	.....	34	41	.....	21	30	.....	132	118	141
1859—1860	246	206	244	42	22	.....	65	122	.....	13	16	.....	120	160	122
1860—1861	258	238	227	3	2	.....	98	99	.....	6	26	.....	107	127	138
1861—1862	226	193	166	59	15	.....	73	106	.....	37	24	.....	169	145	199
Mittel.....	237,06	214,35	220,57	34,56	27,60	.....	76,12	96,80	....	18,26	24,10	.....	134,33	144,25	144,68

Aus dieser Tabelle ersehen wir, dass die Zeit des Offenseins des Wassers im grossen Sunde am längsten, im kleinen Sunde am kürzesten währt, während der Hafen von Arensburg zwischen beiden liegt.

Die Zeit des Zufrierens dauert im Mittel im grossen Sunde 11,21 Tage länger als im kleinen Sunde.

Die Zeit des Gefrorenseins währt im Mittel im kleinen Sunde 20,68 Tage länger als im grossen Sunde.

Die Zeit des Aufganges ist durchschnittlich im kleinen Sunde 5,84 Tage länger als im grossen Sunde.

Die Zeit der ganzen Eisbildung dauert im kleinen Sunde am längsten, im grossen Sunde nimmt sie die kürzeste Zeit in Anspruch, während die Zeit, welche es im Arensburg'schen Hafen währt, zwischen den beiden oben genannten liegt.

Es wurde ferner beobachtet die absolut längste Zeit:

des Offenseins	im grossen Sunde	1850 — 1851,	nämlich	265	Tage.
» »	» kleinen »	1858 — 1859,	»	247	»
» »	» Arensburg'schen Hafen	1845 — 1846,	»	251	»
» Zufrierens	» grossen Sunde	1858 — 1859,	»	77	»
» »	» kleinen »	1857 — 1858,	»	59	»
» Gefrorenseins	» grossen »	1855 — 1856,	»	107	»
» »	» kleinen »	1855 — 1856,	»	131	»
» Aufganges	» grossen »	1861 — 1862,	»	37	»
» »	» kleinen »	1854 — 1855,	»	50	»
der gesammten Eisbildung	» grossen »	1861 — 1862,	»	169	»
» » »	» kleinen »	1856 — 1857,	»	177	»
» » »	» Arensburg'schen Hafen	1861 — 1862,	»	199	»

Es wurde beobachtet die absolut kürzeste Zeit:

des Offenseins	im grossen Sunde	1861 — 1862,	nämlich	196	Tage.
» »	» kleinen »	1856 — 1857,	»	188	»
» »	» Arensburg'schen Hafen.	1861 — 1862,	»	166	»
» Zufrierens	» grossen Sunde	1860 — 1861,	»	3	»
» »	» kleinen »	1860 — 1861,	»	2	»
» Gefrorenseins	» grossen »	1858 — 1859,	»	34	»
» »	» kleinen »	1858 — 1859,	»	41	»
» Aufganges	» grossen »	1852 — 1853,	»	3	»
» »	» kleinen »	1851 — 1852,	»	11	»
der gesammten Eisbildung	» grossen »	1850 — 1851,	»	100	»
» » »	» kleinen »	1858 — 1859,	»	118	»
» » »	» Arensburg'schen Hafen.	1845 — 1846,	»	114	»

Es wurden aus dem Vorhergehenden aus der beobachteten Zeit die grössten Differenzen zwischen den längsten und kürzesten Zeiten des Offenseins, Zufrierens, Gefrorenseins, Aufganges und der gesammten Eisbildung, die innerhalb der Perioden vorkommenden grössten Variationen, wie folgt, festgestellt.

Das Offensein	im grossen Sunde	zeigt die grösste Differenz von	69	Tagen.
» »	» kleinen »	» » » »	» 59	»
» »	» Arensb.'schen Hafen	» » » »	» 85	»
» Zufrieren	» grossen Sunde	» » » »	» 74	»
» »	» kleinen »	» » » »	» 57	»
» Gefrorensein	» grossen »	» » » »	» 73	»
» »	» kleinen »	» » » »	» 90	»
Der Aufgang	» grossen »	» » » »	» 34	»
» »	» kleinen »	» » » »	» 39	»
Die gesammte Eisbildung	» grossen »	» » » »	» 69	»
» » »	» kleinen »	» » » »	» 59	»
» » »	» Arensb.'schen Hafen	» » » »	» 85	»

Nehmen wir nun die oben berechneten Mittelwerthe als die Normalwerthe für jede Periode in der Eisbildung an, so erhalten wir folgende Differenzen in der jedesmaligen Beobachtung, indem das Zeichen + bedeutet, dass der direct beobachtete Zeitraum um die beistehende Zahl länger dauert, als die Normalzeit, das Zeichen —, dass dieselbe um soviel kürzer dauert.

Jahre.	Differenz zwischen der Normalzeit und der beobachteten Zeit während des Offenseins:			des Zufrierens:		des Gefroren-seins:		des Aufganges:		der gesammten Eisbildung:		
	G. S.	K. S.	A.	G. S.	K. S.	G. S.	K. S.	G. S.	K. S.	G. S.	K. S.	A.
1843 — 1844	....	....	+ 10.43	....	....	....	....	....	....	....	....	— 9,68
1844 — 1845	....	....	— 17,57	....	....	....	....	....	....	....	....	+ 17,32
1845 — 1846	....	....	+ 30,43	....	....	....	....	....	....	....	....	— 30,68
1846 — 1847	....	....	— 8,57	....	....	....	....	....	....	....	....	+ 8,32
1847 — 1848	....	....	+ 25,43	....	....	....	....	....	....	....	....	— 24,68
1848 — 1849	....	....	+ 15,43	....	....	....	....	....	....	....	....	— 15,68
1849 — 1850	....	....+..	— 12,57	....	....	....	....	....	....	....	....	+ 12,32
1850 — 1851	+ 33,19	....	+ 13,43	— 17,81	....	— 11,12	....	— 4,26	....	— 34,33	....	— 13,68
1851 — 1852	— 3,81	+ 2,40	— 4,57	— 1,81	+ 16,40	+ 1,88	— 4,80	+ 4,74	— 13,10	+ 3,67	— 0,50	+ 5,32
1852 — 1853	+ 21,19	....	— 10,57	— 25,81	....	+ 19,88	....	— 15,26	....	— 22,33	....	+ 10,32
1853 — 1854	+ 13,19	+ 13,40	+ 14,43	— 16,81	— 18,60	+ 7,88	+ 7,20	— 4,26	— 4,10	+ 14,67	— 24,50	— 14,68
1854 — 1855	— 16,81	— 21,60	— 4,57	+ 30,19	+ 4,40	— 4,12	— 8,80	— 9,26	+ 25,90	+ 15,67	+ 22,50	+ 4,32
1855 — 1856	— 9,81	— 9,60	— 13,57	— 22,81	— 18,60	+ 30,88	+ 34,20	+ 2,74	— 5,10	+ 9,67	+ 11,50	+ 14,32
1856 — 1857	— 36,81	— 28,60	— 18,57	+ 13,19	+ 9,40	+ 11,88	+ 22,20	+ 5,74	— 3,10	+ 29,67	+ 29,50	+ 18,32
1857 — 1858	— 22,81	— 0,60	+ 2,43	+ 14,19	+ 31,40	— 6,12	— 30,80	+ 14,74	— 0,10	+ 21,67	+ 1,50	— 2,68
1858 — 1859	+ 4,19	+ 30,40	+ 3,43	+ 38,19	+ 19,40	— 42,12	— 55,80	+ 2,74	+ 5,90	— 2,33	— 29,50	— 3,68
1859 — 1860	+ 14,19	— 10,60	+ 43,43	+ 3,19	— 5,60	— 11,12	+ 25,20	— 5,26	— 8,10	— 14,33	+ 12,50	— 22,68
1860 — 1861	+ 27,19	— 21,60	+ 6,43	— 35,81	— 25,60	+ 21,88	+ 2,20	— 12,26	+ 1,90	— 27,33	— 20,50	— 6,68
1861 — 1862	— 35,81	+ 3,40	— 54,57	+ 20,19	— 12,60	— 3,12	+ 9,20	+ 18,74	— 0,10	+ 34,67	— 2,50	+ 54,32
Mittel.......	— 0,72	— 3,30	+ 1,00	— 0,14	0,00	+ 0,96	0,00	+ 0,21	0,00	+ 2,42	0,00	0,00

Da die Jahre durch die alle 4 Jahre wiederkehrenden Schaltjahre nicht stets gleich lang sind, so erschien es zur genauen Übersicht nothwendig, die Zeiträume aller dieser 4 Perioden für jedes Jahr als Procente auszudrücken, wie folgende Übersicht zeigt.

Jahr.	Offensein.			Zufrieren.		Gefrorensein.		Aufgehen.		Gesammte Eisbildug.		
	G. S.	K. S.	A.	G. S.	K. S.	G. S.	K. S.	G. S.	K. S.	G. S.	K. S.	A.
1843 — 1844	....	....	63,11	....	....	....	....	....	....	....	....	36,89
1844 — 1845	....	....	55,61	....	....	....	....	....	....	....	....	44,39
1845 — 1846	....	....	68,76	....	....	....	....	....	....	....	....	31,24
1846 — 1847	....	....	58,08	....	....	....	....	....	....	....	....	41,92
1847 — 1848	....	....	67,21	....	....	....	....	....	....	....	....	32,79
1848 — 1849	....	....	64,65	....	....	....	....	....	....	....	....	35,35
1849 — 1850	....	....	56,98	....	....	....	....	....	....	....	....	43,02
1850 — 1851	72,60	....	64,10	5,75	....	17,80	....	3,83	....	27,40	....	35,90
1851 — 1852	62,29	60,83	59,00	10,10	12,02	21,31	25,13	6,28	3,00	37,71	40,17	41,00
1852 — 1853	69,34	....	57,53	3,56	....	26,30	....	0,82	....	30,66	....	42,47
1853 — 1854	67,12	63,01	64,38	6,03	2,45	23,01	28,49	3,83	5,47	32,88	36,99	35,62
1854 — 1855	58,90	53,42	59,17	18,90	8,74	19,72	21,10	2,46	13,69	41,10	46,58	40,83
1855 — 1856	60,65	56,55	56,55	4,37	2,45	29,23	35,79	5,73	5,19	39,35	43,45	43,45
1856 — 1857	55,06	51,50	55,34	14,24	10,10	24,10	32,60	6,57	5,75	44,94	48,40	44,66
1857 — 1858	57,26	59,20	61,12	14,62	16,16	19,17	18,08	9,04	6,57	42,74	40,80	38,88
1858 — 1859	78,90	67,68	61,36	21,09	12,87	9,31	11,23	5,73	8,21	36,17	32,32	38,64
1859 — 1860	67,21	56,28	66,66	11,47	6,01	17,75	33,33	3,55	4,37	32,79	43,72	33,34
1860 — 1861	70,68	65,20	62,02	0,81	0,54	26,84	27,12	1,64	7,12	29,32	34,80	37,98
1861 — 1862	53,70	60,27	45,47	4,10	4,10	20,00	29,04	10,13	6,57	46,70	39,73	54,53
Mittel......	71,55	59,29	66,68	9,58	7,54	21,21	26,49	5,05	6,59	36,78	40,71	33,32

Durch diese Übersicht werden die Verhältnisse ein wenig modificirt, was sich weniger bei den Mittelwerthen als den einzelnen Jahren zeigt.

Bezeichnen wir jetzt diese erhaltenen mittleren Verhältnisszahlen, wie folgt, so erhalten wir für die verschiedenen Perioden:

a = Offensein des grossen Sundes.
b = » » kleinen »
c = » » Arensburg'schen Hafens.
d = Zufrieren des grossen Sundes.
e = » » kleinen »
f = Gefrorensein des grossen »
g = » » kleinen »
h = Aufgang » grossen »
i = » » kleinen »
k = Gesammte Eisbildung im grossen Sunde.
l = » » » kleinen »
m = » » » Arensburg. Hafen.

Unterwerfen wir jetzt diese verschiedenen Perioden der Eisbildung in den genannten Gewässern einer genauen Untersuchung, indem wir die kleinste Mittelzahl bei jeder Periode gleich 1 setzen, so ergeben sich folgende Verhältnisse:

A. Zeit des Offenseins.

Hier sei $59{,}29 = 1$, so verhalten sich nach obiger Bezeichnung zu einander:

$$a:b:c = 1{,}04:1:1{,}12.$$

B. Zeit des Zufrierens.

Hier sei $7{,}54 = 1$, so verhält sich:

$$d:e = 1{,}27:1.$$

C. Zeit des Gefrorenseins.

Hier sei $21{,}21 = 1$, woraus:

$$f:g = 1:1{,}24.$$

D. Zeit des Aufganges.

Es sei $5{,}05 = 1$, wodurch sich ergiebt:

$$h:i = 1:1{,}30.$$

E. Zeit der gesammten Eisbildung.

Es sei hier : $33{,}32 = 1$, so folgt hieraus:

$$k:l:m = 1{,}10:1{,}19:1.$$

Um nun das Verhältniss der Zeit der verschiedenen Perioden in einem und demselben dieser drei Gewässer unter einander genauer festzustellen und auf kleinere übersichtlichere Zahlenwerthe zu bringen, wurde die Mittelzahl, welche bei jedem Gewässer die kürzeste Zeit angiebt, = 1 gesetzt und die Verhältnisse der übrigen dazu berechnet. Hierdurch erhalten wir folgende Angaben, indem wir die obigen Bezeichnungen beibehalten:

A. Der grosse Sund. Hier ist $a = 63{,}32$; $d = 9{,}58$; $f = 21{,}21$; $h = 5{,}05$; $k = 36{,}78$. Es sei nun $5{,}05 = 1$, so verhält sich:

$$a:d:f:h:k = 12{,}53:1{,}89:4{,}20:1:7{,}28.$$

B. Der kleine Sund. Hier ist: $b = 59{,}29$; $e = 7{,}54$; $g = 26{,}49$; $i = 6{,}59$; $l = 40{,}71$. Es sei $6{,}59 = 1$, so ergiebt sich folgendes Verhältniss:

$$b:e:g:i:l = 8{,}99:1{,}14:4{,}01:1:6{,}17.$$

C. Der Arensburg'sche Hafen. Hier ist: $c = 66{,}68$ und $m = 33{,}32$. Es sei nun $33{,}32 = 1$, wodurch sich folgendes Verhältniss ergiebt:

$$c:m = 2:1.$$

Beginnen wir, um die vollständige Eisbildungsperiode jedes Winters beisammen zu haben, jede Reihe unserer Beobachtungen, wie schon oben bemerkt wurde, mit dem 1. October und führen sie fort bis zu demselben Datum des folgenden Jahres, so erhalten wir für die Zeit des Beginns der Eisbildung im Mittel, wenn wir den 1. October bei Zählung der Tage der Beobachtungsreihe mit 1 bezeichnen und so fort zählen bis zum folgenden letzten September, folgende Tage für den Beginn und den Schluss der Eisbildung.

B. Der grosse Sund.

Beginn der Eisbildung.			Schluss der Eisbildung.		
Jahr.	Datum.	Wie vielster Tag in der Beobachtungsreihe.	Jahr.	Datum.	Wie vielster Tag in der Beobachtungsreihe.
1850	11 Jan.	103	1851	19 April	201
1851	7 Dec.	68	1852	13 Mai	226
1852	18 Jan.	110	1853	9 »	221
1853	19 Dec.	80	1854	17 April	199
1854	25 Nov.	56	1855	23 »	205
1855	8 Dec.	69	1856	29 »	212
1856	21 Nov.	52	1857	3 Mai	215
1857	24 Dec.	85	1858	25 April	207
1858	6 »	67	1859	16 »	198
1859	23 »	84	1860	20 »	203
1860	26 »	87	1861	5 »	187
1861	19 Nov.	50	1862	6 Mai	218

Demnach ist beim grossen Sunde der mittlere Tag des Beginns der Eisbildung der 76. Tag der Beobachtungsreihe, nämlich der 15. December, der mittlere Tag des Schlusses der Eisbildung der 217. Tag, nämlich der 25. April.

Betrachten wir nun diese Verhältnisse für den kleinen Sund, so erhalten wir folgende Übersicht:

C. Der kleine Sund.

Beginn der Eisbildung.			Schluss der Eisbildung.		
Jahr.	Datum.	Wie vielster Tag in der Beobachtungsreihe.	Jahr.	Datum.	Wie vielster Tag in der Beobachtungsreihe.
1851	21 Dec.	82	1852	16 Mai	229
1853	15 »	76	1854	26 April	208
1854	16 Nov.	47	1855	4 Mai	216
1855	24 »	55	1856	29 April	212
1856	7 »	38	1857	3 Mai	216
1857	26 »	57	1858	22 März	173
1858	15 Dec.	76	1859	11 April	193
1859	15 Nov.	56	1860	23 »	206
1860	20 Dec.	71	1861	25 »	208
1861	16 Nov.	47	1862	7 Mai	220

Hiernach ist beim kleinen Sunde der 60. Tag der Beobachtungsreihe, nämlich der 29. November, im Mittel der Tag, an welchem die Eisbedeckung beginnt, und der 208. Tag, nämlich der 25. April, der Tag, an welchem der Schluss der Eisbedeckung erfolgt.

Es folgt nun die Untersuchung über den Arensburg'schen Hafen:

C. Der Arensburg'sche Hafen.

Beginn der Eisbildung.			Schluss der Eisbildung.		
Jahr.	Datum	Wie vielster Tag in der Beobachtungsreihe.	Jahr.	Datum.	Wie vielster Tag in der Beobachtungsreihe.
1843	14 Dec.	75	1844	27 April	210
1844	18 Nov.	49	1845	29 »	212
1845	13 Dec.	74	1846	6 »	188
1846	2 »	63	1847	5 Mai	218
1847	19 »	80	1848	17 April	200
1848	19 »	80	1849	27 »	210
1849	27 Nov.	58	1850	27 »	210
1850	13 Dec.	74	1851	23 »	205
1851	5 »	66	1852	3 Mai	216
1852	2 »	63	1853	5 »	218
1853	8 »	69	1854	17 April	199
1854	26 Nov.	57	1855	24 »	206
1855	22 »	53	1856	30 »	213
1856	10 »	41	1857	22 »	204
1857	3 Dec.	64	1858	25 »	207
1858	14 Nov.	45	1859	5 Mai	218
1859	19 Dec.	80	1860	20 April	213
1860	26 Nov.	57	1861	13 »	194
1861	13 »	44	1862	28 »	210
1862	24 »	56			

Hiernach beginnt im Arensburg'schen Hafen am 62. Tage der Beobachtungsreihe, nämlich am 1. December, im Mittel die Eisbedeckung und schliesst am 207. Tage, nämlich am 24. April.

Hieraus folgt, dass die Differenzen zwischen den Tagen des Zuganges folgende sind:

Zwischen dem Tage des Zuganges
des grossen Sundes u. des kleinen Sundes......... 45 Tage.
» » » » » Arensb.'schen Hafens 47 »
» kleinen » » » » » 2 »

Und die Differenzen zwischen dem Aufgange sind:

Zwischen dem Tage des Aufganges
des grossen Sundes u. des kleinen Sundes.......... 0 Tage.
» » » » » Arensb.'schen Hafens 1 »
» kleinen » » » » » 1 »

Aus dieser Übersicht folgt, dass im Zugange der verschiedenen Gewässer grosse Differenzen stattfinden, während der Aufgang oder das Ende der Eisbedeckung in diesen drei Gewässern beinahe gleichzeitig erfolgt. Diese Erscheinung wird darin ihren Grund finden, dass das Gefrieren des Wassers in geschützten Buchten und schmalen Wasserstrassen stets leichter erfolgt, als auf grossen Wasserflächen, die mehr den Bewegungen und Schwankungen des offenen Meeres unterworfen sind, während in ersteren diese Kräfte nicht ihre Wirkung mit so grossem Erfolge ausüben können. Ausserdem gefriert der grosse Sund auch aus dem Grunde viel schwerer, weil in ihm eine bedeutende Strömung existirt und bekanntlich fliessendes Wasser viel schwerer gefriert, als stehendes oder wie im Meere schwankendes. Die Übereinstimmung des kleinen Sundes mit dem Arensburg'schen Hafen findet namentlich auch darin ihre Erklärung, dass der kleine Sund eben ein enges Gewässer ist, und wesentlich von der an den Küsten stattfindenden Eisbildung beeinflusst wird. Die Angaben, welche ich über den Arensburg'schen Hafen erhielt, beziehen sich auf den ersten Beginn der Eisbildung in diesem Meerbusen zu der Zeit, wenn die Schifffahrt unmöglich geworden ist. Hier finden wir ganz ähnlich, wie im kleinen Sunde, eine Meeresbucht, welche einige Inseln enthält, und daher viel Anknüpfungspunkte für die Eisbildung darbietet.

Was nun die Gleichzeitigkeit des Aufganges der Gewässer anlangt, so ist diese darin begründet, dass das Eis im Frühling nicht durch den Schmelzungsprocess an unseren Küsten verschwindet, sondern dadurch, dass es durch einen heftigen Sturm zermalmt und fortgeführt wird, um dann als Treibeis seine Reise durch die nordischen Gewässer anzutreten, wo es dann immer mehr zertrümmert wird, dabei durch die zunehmende Frühlingswärme allmählich schmilzt, bis es sich endlich gänzlich auflöst. Bei seiner Durchschiffung der verschiedenen Theile der Ostsee äussert es auf diejenigen Küstengegenden, in deren Nähe es sich gerade aufhält, einen sehr schädlichen Einfluss, indem es die Luft bedeutend abkühlt. Da nun der das Eis zerschellende Sturm an allen Küsten Ösels gewöhnlich vollkommen gleichartig ist, so tritt auch seine das Eis von den Küsten lösende und zerschellende Wirkung gleichzeitig auf, worin das gleichzeitige Verschwinden der festen Eisdecke an den drei genannten Orten seine Erklärung findet.

Untersuchen wir jetzt, wie die Zeit des Zuganges der Gewässer sich zu der des Aufganges verhält, so müssen wir zunächst unterscheiden:

1) Den Normalzugang, welchen wir auf einen Zeitraum von 10 Tagen festsetzen wollen, indem wir die Zeit von 5 Tagen vor bis 5 Tage nach dem gefundenen Mittelwerthe für diesen Normalzugang annehmen.
2) Den frühen Zugang, welcher vor dem Beginn der Zeit des Normalzuganges eintritt, und den wir mit den Zeichen + begleiten.
3) Den späten Zugang, welcher vor dem Beginn der Zeit des Normalzuganges eintritt, und den wir mit dem Zeichen — begleiten.
4) Den Normalaufgang, welchen wir ebenfalls auf einen Zeitraum von 10 Tagen festsetzen wollen, in der Weise wie beim Normalzugange.
5) Den frühen Aufgang, welcher früher eintritt, als der erste Tag der Normalaufgangszeit eingetreten ist, welchen wir mit dem Zeichen — begleiten.
6) Den späten Aufgang, der nach dem letzten Tage der Normalaufgangszeit auftritt; dieser soll von dem Zeichen + begleitet sein.

Stellen wir nun eine Tabelle zusammen, welche die Differenzen zwischen den beobachteten Zugängen und Aufgängen des Meeres und dem Normalzugange und Normalaufgange angiebt.

Grosser Sund.			Kleiner Sund.			Arensb.'scher Hafen.		
Jahr.	Differenz zwischen dem beobachteten u. dem		Jahr.	Differenz zwischen dem beobachteten und dem		Jahr.	Differenz zwischen dem beobachteten und dem	
	Normalzugange.	Normalaufgange.		Normalzugange.	Normalaufgange.		Normalzugange.	Normalaufgange.
						1843	— 8	± 0
						1844	+ 8	± 0
						1845	— 7	— 14
						1846	± 0	+ 6
						1847	— 13	— 2
						1848	— 13	± 0
						1849	± 0	± 0
1850	— 22	— 1				1850	— 7	± 0
1851	+ 3	+ 14	1851	— 17	+ 16	1851	± 0	+ 4
1852	— 29	+ 9				1852	± 0	+ 6
1853	± 0	— 3	1853	— 11	± 0	1853	— 2	— 3
1854	+ 15	± 0	1854	+ 8	+ 3	1854	± 0	± 0
1855	+ 2	± 0	1855	± 0	± 0	1855	+ 4	+ 1
1856	+ 19	+ 3	1856	+ 17	+ 3	1856	+ 16	± 0
1857	— 4	± 0	1857	± 0	— 30	1857	± 0	± 0
1858	+ 4	— 4	1858	— 11	— 10	1858	+ 12	+ 6
1859	— 3	± 0	1859	+ 9	± 0	1859	— 13	± 0
1860	— 6	— 15	1860	— 16	± 0	1860	± 0	— 8
1861	+ 21	+ 6	1861	+ 8	+ 7	1861	+ 13	± 0
1862			1862			1862	+ 1	

Nach dieser Übersicht sind beobachtet worden:

A. Im grossen Sunde in 12 Jahren
Normalzugang... 1 mal
Frühzugang ..... 6 »
Spätzugang .... 5 mal
Normalaufgang.. 4 »
Frühaufgang ..... 4 »
Spätaufgang...... 4 »

B. Im kleinen Sunde in 10 Jahren
Normalzugang... 2 mal
Frühzugang...... 4 »
Spätzugang .... 4 »
Normalaufgang.. 4 »
Frühaufgang..... 2 »
Spätaufgang...... 4 »

C. Im Arensburg'schen Hafen in 20 Jahren
Normalzugang... 7 mal
Frühzugang...... 6 »
Spätzugang....... 7 »
Normalaufgang.. 10 »
Frühaufgang..... 4 »
Spätaufgang...... 5 »

Um nun für die Vergleichung der verschiedenen Zu- und Aufgänge des Wassers in den verschiedenen Meeren ein absolut richtiges Maass zu erhalten, wurde die Anzahl der einzeln beobachteten Normalzugänge, Frühzugänge, Spätzugänge, Normalaufgänge, Frühaufgänge und Spätaufgänge als Procente der Summe aller Beobachtungen ausgedrückt, wobei wir folgende Übersicht erhalten:

A. Grosser Sund.
Normalzugänge... 8,33%
Frühzugänge...... 50,00 »
Spätzugänge....... 41,66 »
Normalaufgänge.. 33,33 »
Frühaufgänge..... 33,33 »
Spätaufgänge ..... 33,33 »

B. Kleiner Sund.
Normalzugang.... 20,00%
Frühzugang........ 40,00 »
Spätzugang .... 40,00 »
Normalaufgang... 40,00 »
Frühaufgang ...... 20,00 »
Spätaufgang .... 40,00 »

C. Arensburg'scher Hafen:
Normalzugang.... 35,00%
Frühzugang........ 30,00 »
Spätzugang .... 35,00 »

Normalaufgang... 52,63%
Frühaufgang ...... 21,05 »
Spätaufgang .... 26,31 »

Suchen wir nun die Frage zu beantworten, ob einem frühen Zugange auch ein früher Aufgang entspricht, oder ob überhaupt zwischen diesen beiden Naturvorgängen irgend ein Zusammenhang besteht, so werden uns die obigen Übersichten hierüber belehren.

Wir finden, dass:

A. Im grossen Sunde:

Dem Normalzugange 0 mal ein Normalaufgang entspr.
» » 1 » » Frühaufgang »
» » 0 » » Spätaufgang »
» Frühzugange 2 » » Normalaufgang »
» » 1 » » Frühaufgang »
» » 3 » » Spätaufgang »
» Spätzugange 2 » » Normalaufgang »
» » 2 » » Frühaufgang »
» » 1 » » Spätaufgang »

B. Im kleinen Sunde:

Dem Normalzugange 1 mal ein Normalaufgang entspr.
» » 1 » » Frühaufgang »
» » 0 » » Spätaufgang »
» Frühzugange 1 » » Normalaufgang »
» » 0 » » Frühaufgang »
» » 3 » » Spätaufgang »
» Spätzugange 2 » » Normalaufgang »
» » 1 » » Frühaufgang »
» » 1 » » Spätaufgang »

C. Im Arensburg'schen Hafen:

Dem Normalzugange 3 mal ein Normalaufgang entspr.
» » 1 » » Frühaufgang »
» » 3 » » Spätaufgang »
» Frühzugange 3 » » Normalaufgang »
» » 0 » » Frühaufgang »
» » 2 » » Spätaufgang »
» Spätzugange 4 » » Normalaufgang »
» » 3 » » Frühaufgang »
» » 0 » » Spätaufgang »

Aus dieser Übersicht geht hervor, dass sich zwischen der Zeit des Zuganges und der des Aufganges der Gewässer kein Zusammenhang nachweisen lässt.

Obgleich während mehrerer Jahre von dem Hrn. Oberlehrer Werner in Arensburg meteorologische Beobachtungen angestellt worden sind, so konnten dieselben doch nicht dazu benutzt werden, um einen Zusammenhang zwischen den meteorischen Vorgängen in unserer Atmosphäre und der Eisbildung nachzuweisen, da leider die Winde in dem Tagebuche nicht verzeichnet worden sind. Nun ist es aber gerade der Wind, sowohl hinsichtlich seiner Richtung als Stärke, der wesentlich auf die Bewegung des Meeres einwirkt, und daher an den verschiedenen Küsten seinen besonderen Einfluss, der oft durch locale Verhältnisse bedingt ist, ausübt.

4) Tragkraft des Eises.

Für den Verkehr mit dem nahe gelegenen Continente und den benachbarten Inseln ist die Tragkraft des Eises von grösster Bedeutung. In den von den Sunden mitgetheilten Berichten sind daher fünf verschiedene Stärkegrade des Eises zu unterscheiden, welche, wie oben bemerkt, durch die Zahlen 1 — 5 angegeben sind, worin 1 den geringsten und 5 den bedeutendsten Stärkegrad der Tragkraft bezeichnet. Die Tragkraft und Dicke des Eises stehen durchaus nicht in einem direkten Zusammenhange. Nur im Herbst kann man die Dicke des Eises auch zugleich als Maassstab seiner Tragkraft ansehen, dagegen ist dieses im Frühling durchaus nicht der Fall. Im Frühling wird das Eis porös, löchrig, voll Spalten, Schründe, sehr bröcklig, wie ein Schwamm vom Wasser durchzogen. Durch diese Eigenschaften verliert es seine Tragkraft, denn seine Consistenz hat aufgehört, und jeder stärkere Wind ist im Stande, das Eis zu zertrümmern, was vornehmlich dadurch geschieht, dass der Wind das Meer in eine starke schwankende Bewegung versetzt, und die Wellen mit Leichtigkeit die über ihnen ruhende morsche Eisdecke zerschellen.

Wollen wir nun genauer untersuchen:

1) Wie lange im Winter ein vollkommen sicherer Waarenverkehr möglich ist, d. h. wie lange das Eis in der Stärke 5 verharrt.
2) Wie lange den Reisenden mit Pferden der Verkehr über die Sunde möglich ist, d. h. den Stärkegrad 4 hat.
3) Wie lange das Eis in dem Stärkegrad verharrt,

dass man nur mit einem einzigen Pferde hinüberfahren kann, d. h. im Stärkegrad 3 verharrt.

4) Wie lange die Zeit anhält, während welcher nur Fussgänger den Sund passiren können, d. h. das Eis den Stärkegrad 2 hat.

5) Wie lange der Verkehr dadurch, dass man nicht über das Eis hinüber kann, mit den Nachbarländern vollkommen stockt, d. h. das Eis den Stärkegrad 1 hat.

6) Wie lange die Sunde vollkommen frei von Eis sind.

Über alle diese Verhältnisse wird uns die folgende Tabelle belehren.

Grosser Sund.

Jahre.	Sundsperre.				Behinderte Passage.						Offene Passage.	
	0 — 1.		1 — 2.		2 — 3.		3 — 4.		4 — 5.		5.	0.
	Z.	A.	Z.	A.	Z.	A.	Z.	A.	Z.	A.	Festes Eis.	Offenes Wasser.
1850—1851	1 Tag	3 Tage	8 Tage	10 Tage	3 Tage	1 Tag	4 Tage	1 Tag	4 Tage	1 Tag	65 Tage	265 Tage
1851—1852	16 »	6 »	6 »	7 »	7 »	3 »	2 »	4 »	3 »	5 »	78 »	228 »
1852—1853	2 »	1 »	1 »	1 »	2 »	1 »	5 »	1 »	1 »	1 »	96 »	253 »
1853—1854	2 »	3 »	5 »	8 »	7 »	1 »	4 »	1 »	4 »	1 »	84 »	245 »
1854—1855	18 »	4 »	4 »	4 »	4 »	1 »	3 »	1 »	5 »	1 »	72 »	248 »
1855—1856	1 »	4 »	1 »	15 »	11 »	1 »	1 »	1 »	1 »	1 »	107 »	222 »
1856—1857	18 »	5 »	25 »	4 »	3 »	5 »	3 »	4 »	4 »	6 »	88 »	201 »
1857—1858	20 »	7 »	20 »	17 »	10 »	8 »	1 »	1 »	1 »	1 »	70 »	209 »
1858—1859	8 »	2 »	7 »	3 »	6 »	6 »	5 »	6 »	48 »	7 »	34 »	233 »
1859—1860	10 »	5 »	11 »	4 »	6 »	3 »	6 »	1 »	8 »	1 »	65 »	246 »
1860—1861	1 »	1 »	1 »	1 »	1 »	1 »	1 »	½ »	1 »	½ »	98 »	258 »
1861—1862	13 »	8 »	8 »	9 »	3 »	2 »	3 »	4 »	2 »	15 »	75 »	226 »
Mittel.....	9,16	4,08	8,08	8,00	5,25	2,75	3,16	2,12	6,83	3,37	76,12	237,06

Kleiner Sund.

1851—1852	8 »	3 »	30 »	2 »	2 »	1 »	3 »	1 »	3 »	2 »	92 »	219 »
1853—1854	2 »	8 »	7 »	3 »	1 »	3 »	1 »	2 »	1 »	3 »	104 »	230 »
1854—1855	5 »	8 »	3 »	40 »	1 »	1 »	10 »	1 »	12 »	1 »	88 »	195 »
1855—1856	1 »	8 »	1 »	9 »	1 »	1 »	2 »	1 »	3 »	1 »	131 »	207 »
1856—1857	3 »	5 »	33 »	3 »	1 »	3 »	1 »	4 »	1 »	4 »	119 »	188 »
1857—1858	37 »	12 »	5 »	9 »	6 »	1 »	5 »	1 »	5 »	2 »	66 »	216 »
1858—1859	1 »	12 »	36 »	13 »	3 »	2 »	4 »	2 »	3 »	1 »	41 »	247 »
1859—1860	1 »	6 »	20 »	7 »	½ »	1 »	½ »	½ »	½ »	1 »	122 »	206 »
1860—1861	1 »	23 »	½ »	½ »	½ »	½ »	½ »	½ »	½ »	½ »	99 »	238 »
1861—1862	14 »	4 »	28 »	7 »	1 »	7 »	1 »	1 »	1 »	1 »	106 »	193 »
Mittel.....	7,30	8,90	16,35	9,35	1,70	2,05	2,80	1,40	3,00	1,65	96,80	214,35

0 — 1
1 — 2
2 — 3 } bezeichnen die verschiedenen Grade der Tragkraft des Eises.
3 — 4
5
0 offenes Wasser.
Z = die Zeit des Zuganges des Sundes.
A = » » » Aufganges » »

Aus dieser Tabelle ergeben sich folgende Resultate:

A. Für den grossen Sund:

Im Mittel dauert die Sundsperre....... 7,33 Tage.
» » » » Herbstsundsperre.. 8,62 »
» » » » Frühlingssundsperre 6,04 »
Das Maximum der Sundsperre im Herbst dauert 25 Tage.
» » » » » Frühling » 11 »
» Minimum » » » Herbst » 1 »
» » » » » Frühling » 1 »

Im Mittel dauert die behinderte Passage jährlich . . . 3,91 Tage.
» » » » » » im Herbst . . 5,08 »
» » » » » » » Frühling 2,74 »
Das Maximum der Dauer der behinderten Passage im Herbst . . ist 48 Tage.
» » » » » » » » Frühling » 15 »
» Minimum » » » » » » Herbst » 1 »
» » » » » » » » Frühling » $\frac{1}{2}$ »
» Maximum » » des festen Eises . . . ist 107 Tage.
» » » » » offenen Wassers » 265 »
» Minimum » » » festen Eises . . . » 34 »
» » » » » offenen Wassers » 201 »

Durchschnittlich beträgt die Zeit der offenen Passage jährlich 313,18 Tage.

B. Für den kleinen Sund:

Im Mittel dauert die Sundsperre im Jahre . . 10,47 Tage.
» » » » » » Herbst . . 11,82 »
» » » » » » Frühling 9,12 »
Das Maximum der Sundsperre im Herbst . . dauert 37 Tage.
» » » » » Frühling » 40 »
» Minimum » » » Herbst . . » 1 »
» » » » » Frühling » $\frac{1}{2}$ »
Im Mittel dauert die behinderte Passage im Jahre . . 2,10 Tage.
» » » » » » » Herbst . . 2,50 »
» » » » » » » Frühling 1,70 »
Das Maximum der Dauer der behinderten Passage im Herbst . . ist 12 Tage.
» » » » » » » » Frühling » 7 »
» Minimum » » » » » » Herbst . . » $\frac{1}{2}$ »
» » » » » » » » Frühling » $\frac{1}{2}$ »
» Maximum » » des festen Eises . . . ist 131 Tage.
» » » » » offenen Wassers » 247 »
» Minimum » » » festen Eises . . . » 41 »
» » » » » offenen Wassers » 188 »

Durchschnittlich beträgt die Zeit der offenen Passage jährlich 311,15 Tage. Berechnen wir diese Mittelwerthe procentisch, so ergiebt sich, dass Ösel 85,24$^0/_0$ des Jahres vollkommen freie Passage entweder zu Wasser oder übers Eis mit dem benachbarten Continente hat, während 14,76$^0/_0$ des Jahres die Passage mehr oder weniger durch die Eisbildung gehemmt ist.

Das Maximum der offenen . . . . Passage beträgt 97,58$^0/_0$ des Jahres.
» » » behinderten » » 36,85 » » »
» Minimum » offenen . . . . » » 73,15 » » »
» » » behinderten » » 2,47 » » »

5) Dicke des Eises.

Über die Dicke des Eises an unseren Küsten sind noch so wenig Messungen angestellt, dass sich aus denselben keine allgemeinen Schlüsse ziehen lassen. Das dickste hier gemessene Eis maass 4'. So viel scheint ausserdem noch mit Sicherheit angenommen werden zu können, dass im grossen Sunde bei Werder das Eis gewöhnlich dünner ist, als bei Kuiwast an der Küste der Insel Moon.

6) Löcher im Eise.

Die Löcher zeigen sich im Eise stets im Frühling, nachdem es viel geregnet hat, oder längere Zeit Aufwasser auf dem Eise gewesen ist, denn beide Male zehrt das Wasser Löcher ins Eis durch den Schmelzungsprocess, welches Zehren oft auch noch durch eine mildere Temperatur und die erwärmenden Sonnenstrahlen unterstützt wird. Bisweilen finden wir jedoch auch schon im Herbst Löcher im Eise, welche dadurch sich bilden, dass unter ihnen sehr seichtes Wasser ist, und der Meeresboden Quellen enthält. Wenn eine plötzliche starke Kälte eintritt, so dass sie die Kraft besitzt, die Wirkung der Quellen zu überwinden, so treten keine Löcher auf; tritt aber allmählich Frost von wenig Graden ein, der ohne zuzunehmen eine längere Zeit anhält, so besitzt er nicht die Kraft, die Quellenstellen mit Eis zu belegen, und die Folge ist, dass sich im Eise längere oder kürzere Zeit Löcher erhalten. Es giebt hiernach also zwei Arten von Löchern im Eise:

a) Löcher, die vom Wasser hineingezehrt werden,
b) Löcher, die an Quellenstellen durch Nichtgefrieren des Wassers sich offen erhalten.

7) Spalten im Eise.

Aus der oben unter dem Abschnitt «gesammeltes Material» gegebenen Aufzählung der Spalten, welche beobachtet worden sind, ergiebt sich, dass die grösste Anzahl der Spalten im Frühling beim Aufgange des Meeres entsteht.

Wenn wir jetzt unsere Aufmerksamkeit der Breite der Spalten zuwenden, so waren dieselben, wie folgt:

Beim Zugang durchschn. 1,08′ breit aus 6 Beobacht.
» Aufgang » 2,61′ » » 13 »
Maximum der Breite beim Zugange 3′.
» » » » Aufgange 7′.
Minimum » » » Zugange $\frac{1}{2}'$.
» » » » Aufgange $\frac{1}{2}'$.

Hieraus ergiebt sich, dass im Frühling beim Aufgange die Breite der Spalten bedeutender als im Herbst beim Zugange ist.

Was die Länge der Spalten anlangt, so ist dieselbe sehr verschieden, indem sie zwischen $\frac{1}{2}$ und mehreren Werst variirt.

Die Richtung der Spalten ist sehr verschieden. Wenn mehrere Spalten vorhanden sind, so liegen sie bald einander parallel, bald durchschneiden sie sich in den verschiedensten Richtungen.

Was die Entstehung der Spalten betrifft, so bilden sich dieselben plötzlich, erweitern sich, oder erhalten gleich ihre fortdauernde Breite, ziehen sich auch oft zusammen und gefrieren häufig auch in der Art, dass das offene Wasser in der Spalte gefriert, während die beiden Begrenzungsflächen des Querschnittes des Eises sich weder nähern noch berühren. Oft jedoch finden wir, dass die durch die Spalte von einander getrennten Eiswände sich in einer Bewegung befinden, indem sie bald sich nähern, bald sich von einander entfernen, oft sogar sich so sehr nähern, dass sie sich berühren, wobei die Spalte sich schliesst, und durch den Frost die beiden Eiswände an einander festfrieren, wobei sich an der Berührungsstelle eine unbedeutende erhöhte Eiswulst bildet, welche ich mit dem Namen Eissaum bezeichnen möchte.

Die Ursache der Spaltenbildung im Eise scheint meiner Ansicht nach vornehmlich in der Bewegung des unter dem Eise sich befindenden Wassers begründet zu sein. Wie wir oben sahen, friert die Ostsee niemals ganz zu, so dass man sagen könnte, dass nördlich von den Dänischen Inseln bis hinauf in die innersten Häfen des Bothnischen, Finnischen und Riga'schen Meerbusens eine Eisfläche sich befindet. Im Gegentheil giebt es sogar Küstenstrecken, welche an ihren hervorragendsten Halbinseln stets vom Wasser bespült werden. Hier nun sind, wie im Sommer, die unregelmässigen Bewegungen des Meerwassers eine Reaction des Windes auf das Wasser. Im Winter treten dieselben Niveauschwankungen des Ostseewassers auf, wie ich dieselben während mehrerer Jahre beobachtet und beschrieben habe[2]).

Diese Bewegungen oder Schwankungen im Niveau des offenen Wassers theilen sich dem unter dem Eise befindlichen Wasser mit. Durch Hebungen des Niveau's wird die Eisdecke aufs Höchste gespannt, bis endlich die Consistenz des Eises dem nach oben wirkenden Wasserdrucke nicht mehr widerstehen kann, berstet, wodurch eine oder mehrere Spalten sich bilden. Hierbei tritt häufig Wasser an die Oberfläche, und es bildet sich stellenweise mehr oder weniger Aufwasser.

Es ist dies jedoch nicht die einzige Ursache der Spaltenbildung, sondern wie J. C. Deicke[3]) gezeigt hat, gestützt auf seine am Bodensee angestellten Beobachtungen, wird die Spaltenbildung im Eise auch noch hervorgerufen, durch:

---

[2]) Bulletin de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersb., T. VI. pag. 257—296.

[3]) Verhandlungen der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft. 1861 u. 1862. — Poggendorff's Ann. Bd. CXXI. 1864. S. 165—174.

a) Temperaturunterschiede der Atmosphäre, «wodurch das Eis ausgedehnt oder zusammengezogen wird»;

b) durch «angehäufte, comprimirte Luft unter dem Eise, die einen Ausweg sucht». Das sicherste Anzeichen der Mitwirkung dieser Luft ist, dass man sehr häufig bei der Bildung der Spalten die verschiedenartigsten Detonationen unter und in dem Eise vernimmt.

8) Treibeis.

Bei der Betrachtung des Treibeises in der Ostsee treten uns hier dieselben Erscheinungen entgegen, welche wir in allen Eismeeren zu beobachten Gelegenheit haben. Die Eisblöcke sollen an unserer Küste die Höhe von $5'$ über dem Wasser erreichen, was auf eine bedeutendere Mächtigkeit unter dem Wasserspiegel schliessen lässt. Was die Bewegung der Treibeismassen an unseren Küsten anlangt, so scheint, wie sich aus der Übersicht auf dem grossen Sunde zeigt, das Eis vorzüglich längs der Küsten von Moon und Werder sich zu bewegen, während das Treibeis weniger häufig sich in der Mitte des Sundes zeigt. Dies beruht jedoch wahrscheinlich auf einer Täuschung, indem nämlich in der Mitte des Sundes eine Strömung ist, welche die Treibeisblöcke sehr schnell fortführt, während derjenige Theil des Treibeises, welcher näher bei den Küsten vorbeigeht, hier langsamer sich bewegt und daher länger sichtbar bleibt.

Eine ganz besonders wichtige geologische Bedeutung hat bei uns das Treibeis wegen des jährlich, namentlich während des Frühlings stattfindenden Transportes erratischer Blöcke, welche an secundärer Lagerstätte an fernen Küsten aufgethürmt liegen und durch das Eis zu uns forttransportirt werden. Die genaue Erörterung dieser Verhältnisse gehört jedoch nicht hierher.

9) Aufwasser.

Das Aufwasser erscheint entweder plötzlich in grösseren Mengen über dem Eise, oder es bildet sich allmählich über demselben. Im ersteren Falle entsteht es entweder durch starke Regengüsse oder dadurch, dass plötzlich sich heftige Stürme aus Gegenden erheben, wo das Eis von offenem Wasser begrenzt wird, und der Sturm nun Wassermassen auf das Eis führt. Diese Art Aufwasser erscheint bisweilen auch zu solchen Zeiten, während denen heftige Kälte herrscht.

Die langsame Bildung von Aufwasser kann beinahe während jedes Frühlings beobachtet werden. Sie erfolgt dadurch, dass sich Spalten bilden, durch welche Wasser an die Oberfläche des Eises gelangt; hier angelangt verharrt es im flüssigen Zustande oder gefriert höchstens während der Nacht, um schon am Morgen wieder durch die erwärmenden Strahlen der Sonne in Wasser verwandelt zu werden, welche in die vielen Luftblasen dringt, die wie eine grosse Menge von Pooren das Eis in verschiedenen Formen und Gruppirungen, durch dünnere oder dickere Zwischenräume von einander getrennt, durchziehen. So verschwindet eine Zwischenwand nach der andern, es bildet sich immer mehr Wasser, und die ganze Eisoberfläche ist mit Wasser bedeckt, so dass die Passage vollkommen gehemmt ist. Das Eis wird morsch und bröcklig, bis schliesslich ein Sturm es vollends zerschellt und fortführt.

Auch die im Frühling ihrer Eisdecke entkleideten Landgewässer, welche ihr Wasser ins Meer ergiessen, während dieses noch mit Eis bedeckt ist, vermehren bedeutend das Aufwasser und tragen hierdurch das Ihre zum Schmelzprocess des Eises bei.

La leuchtenbergite. Par le Duc Nicolas de Leuchtenberg. (Lu le 31 août 1865).

La leuchtenbergite est considérée par certains minéralogistes comme une espèce particulière; d'autres au contraire la tiennent pour une variété de la pennine (Des Cloizeaux et Nauman), ou de clinochlore, ou même pour une pseudomorphose de la chlorite et du talc. Ce sont ses propriétés physiques et sa composition chimique qui conduisirent à cette divergence d'opinions. La composition chimique a été précisée par des analyses faites sur des exemplaires dont l'invariabilité de la composition n'a pas été garantie par l'étude des propriétés physiques.

Nous possedons deux analyses de la leuchtenbergite: 1° de M. Kommonen[1]), faite sur un exemplaire évi-

---

[1]) Verhand. d. Min. Ges. zu St. Petersb. J. 1842. S. 64.

demment metamorphosé; la densité, la couleur et la petite quantité d'eau qu'il a donnée, le prouvent suffisemment; 2° de M. Hermann[2]) qui ne donne aucune indication des propriétés physiques du minéral soumis à l'analyse et dit seulement qu'il a analysé une variété de la leuchtenbergite, qui se trouve en cristaux de la grandeur de pois implantés dans la stéatite.

Nous avons fait plusieurs analyses de différents exemplaires de la leuchtenbergite plus ou moins métamorphosée, et en outre nous avons analysé un exemplaire que nous devons à l'obligeance de M. Kokcharow et que l'on peut tenir pour *normal*. Cet exemplaire qui a servi aux recherches optiques de M. Haidinger, a été pris dans les montagnes de Chichime, qui font partie de la chaîne d'Oural. Les cristaux du minéral presentaient de grandes tablettes hexagonales. Leur clivage était facile suivant la direction perpendiculaire à l'axe optique. Les lames séparées par le clivage étaient bien transparentes et présentaient dans la lumière polarisée les phénomènes des cristaux à un axe. Elles avaient l'éclat gras de la nacre de perle suivant la base. La couleur en était blanche ou légèrement verdâtre. Elles étaient tenaces, mais peu élastiques et flexibles, presque comme le talc. Le minéral se laisse difficilement réduire en poudre fine, qui est complètement blanche et onctueuse au toucher. Une fois calcinée la leuchtenbergite devient blanche, garde son éclat, mais perd la transparence. Sous le microscope cependant on remarque que les feuillets les plus minces laissent passer la lumière. Au chalumeau la leuchtenbergite s'exfolie et se fond difficilement et seulement sur les pointes les plus minces. Elle se fond avec les phosphates en un verre légèrement verdâtre dans le chaud et incolore à la température ordinaire. La dureté = 2,5, la densité = 2,61 — 2,64.

On remarque dans les lames de la leuchtenbergite des cristaux de grenat (colophonite) et de petits cristaux d'une couleur brun-pale, ayant le plus souvent la forme des prismes quadrilatères. Leur longueur surpasse rarement 0,14 millim. Ils paraissent être éparpillés sans ordre dans le minéral. Après avoir été calcinés ils deviennent brun-foncés, ce qui facilite le triage à l'aide d'une forte loupe. M. Kenngott a remarqué des cristaux octaédriques de fer oxydulé dans la pennine; nous n'avons pas trouvé de cristaux de cette forme dans la leuchtenbergite. Outre les cristaux prismatiques on remarque à l'aide d'un microscope (à 120 gr. lin.) dans les lamelles du minéral normal, ainsi que dans celles du minéral métamorphosé, des lignes d'une longueur qui atteint 0,3 millim. Ces lignes sont tantôt nombreuses, tantôt rares, mais elles conservent toujours trois et quelquefois deux directions, se croisant sous un angle de 60° et formant des rhombes et des triangles équilateraux. Quelquefois leur nombre est si grand que la lamelle présente l'aspect d'un tamis. Ces lignes ne doivent pas être des fentes, mais bien des cristaux aciculaires, peut-être de la même substance que les prismes dont nous avons parlé plus haut; on remarque que les aiguilles qui ont une certaine épaisseur sont teintes en couleur brun-claire, la même que celle des prismes. Nous n'avons pas pu trouver ces aiguilles, de même que les prismes dans aucune des chlorites soumises à l'examen.

Les analyses que nous avons faites du minéral normal nous ont donné

			moyenne		oxygène	
SiO_2	30,60	30,33	30,46		16,24	10,0
Fe_4O_3	2,02	2,43	2,22	1,99 (oxydule)	14,33	8,8
Ca_2O	34,41	0,11	0,11			
Mg_2O		34,64	34,52			
Al_4O_3	19,63	19,85	19,74		9,29	5,7
H_2O	12,76	12,73	12,74		11,32	6,9
	99,42	100,09	99,79			

Nous nous sommes convaincus, par une expérience directe, que le fer entre en combinaison en état d'oxydule.

Ces analyses nous donnent la formule suivante:

$$5\ Si^{IV}O_2 + 2\ Al^{VI}O_3 + 9\ Mg^{II}O + 7\ H_2O$$

Cette formule exige

5 SiO_2	30,3
2 Al_4O_3	20,6
9 Mg_2O	36,3
7 Aq	12,7
	99,9

Cette formule est identique à celle que M. Des Cloizeaux propose pour le clinochlore[3]) qui est un minéral à deux axes optiques.

---

[2]) J. f. p. Ch. XL. 1847. S. 13.

[3]) Manuel de Minér. 1862. p. 446.

Nous voyons ainsi que la leuchtenbergite, d'après ses propriétés optiques determinées par MM. Des Cloizeaux et Haidinger, appartient à la pennine positive (de Zermatt et d'Ala) et par sa composition chimique au clinochlore.

Les différents exemplaires de la leuchtenbergite métamorphosée se distinguent du minéral normal et par les propriétés physiques et par la composition chimique. Les propriétés physiques varient en rapport aux quantités relatives des substances constituantes.

Un des exemplaires, analysé par nous (*a*), présentait de larges tables hexagonales juxta posées confusément les unes auprès les autres. Il provenait des montagnes de Chichime du district de Zlatooust (Oural). Les lames étaient d'une couleur vert-jaune, flexibles, peu élastiques, d'éclat de nacre assez gras, transparentes seulement quand elles possèdent un certain degré d'épaisseur. Poussière blanc-jaunâtre, onctueuse au toucher. Dur. = 2,5. Dens. = 2,76.

Les cristaux d'un autre exemplaire (*b*) étaient moins verts, mais plus jaunes, d'un clivage difficile, fragiles, de surface inégale, de peu d'éclat, de dureté plus grande, densité = 2,89. Après avoir été calcinés ils se broient plus facilement que *a*. Le phénomène de la double réfraction est bien plus énergique dans *a*, que dans *b*; dans ce dernier il est à peine visible. On voit dans *a* et dans *b* les mêmes cristaux que dans le minéral normal. Sous le microscope, *b* paraît moins homogène que *a*.

La différence dans les résultats des analyses provenait évidemment de la métamorphose plus ou moins complète du minéral et non pas de la présence des grenats, car on éloignait avec grand soin toutes les lamelles qui contenaient les corps étrangers, soit grenat, soit cristaux brun-clairs.

La quantité des substances dans les exemplaires de la leuchtenbergite métamorphosée soumis par nous à l'analyse variait ainsi qu'il suit:

celle de l'eau de	10,75 %	à 9,30 %
» » la silice de . . .	34,43	à 32,14
» » la chaux de . .	8,85	à 3,75
» » la magnésie de .	29,07	à 22,79
» » l'oxyde de fer de	10.00	à 7,00
» » l'alumine de . .	18,60	à 15,30

En général on peu remarquer que la quantité de fer et de chaux varie avec la magnésie, mais en proportion inverse; que la quantité de l'alumine varie comparativement moins; que plus le minéral est fragile, plus il contient de silice et de chaux, et moins d'eau.

D'après ce qui est connu à présent sur les propriétés physiques et sur la composition chimique de la leuchtenbergite, il nous paraît possible de considérer ce minéral comme une espèce particulière, appartenante au grand groupe des chlorites.

Über das Krystallsystem und die Winkel des Sylvanits, von **N. v. Kokscharow**. (Lu le 17 août 1865.)

Den Sylvanit oder das Schrifterz trifft man so selten in deutlichen Krystallen an, dass, ungeachtet der Messungen der ersten Krystallographen, sein Krystallsystem bis jetzt noch nicht mit aller Sicherheit bestimmt werden konnte. Mohs gab die erste Kunde über die Krystalle des Sylvanits, welche er als zum rhombischen Krystallsysteme gehörig betrachtete, obgleich er selbst von der Richtigkeit seines Schlusses nicht ganz überzeugt war[1]). In der Folge sprach Gustav Rose sich schon mit mehr Bestimmtheit über diesen Gegenstand aus und erklärte, dass die Krystalle des Sylvanits entschieden zum monoklinoëdrischen Systeme gehören. «Die Krystalle des Sylvanits», sagt G. Rose, «sind von Mohs 1 und 1 axig beschrieben, «doch vermuthet letzterer schon selbst, dass die von «ihm beschriebenen Krystalle Zwillings-Krystalle und «die einfachen Krystalle 2 und 1 gliedrig sein möchten, eine Vermuthung, die durch die Messungen von «Phillips und meine eigenen bestätigt wird. Ich «habe kleine, aber sehr deutliche Krystalle gemessen, «die unzweifelhaft 2- und 1gliedrig waren»[2]). Leider beschränkte Gustav Rose sich damals nur auf das oben Gesagte, ohne Resultate seiner Messungen weiter mitzutheilen. Dies ist wahrscheinlich der Grund,

---

[1]) Mohs sagt unter Anderem: «Es ist möglich, dass der auf Fig. «52 vorgestellte Krystall nicht einfach, sondern aus zwei Individuen «in $\breve{P}r + \infty$ zusammengesetzt ist, in welchem Falle die Combina«tionen hemiprismatisch sein könnten». (Leichtfassliche Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreichs, v. F. Mohs, zweiter Theil, Wien, 1839, S. 555).

[2]) Elemente der Krystallographie von G. Rose, Berlin, 1833, erste Auflage, S. 167.

aus dem fast alle neueren Mineralogen, als Haidinger, Naumann, Dana, Quenstedt u. m. a., ihm nicht gefolgt sind, sondern sich auf Miller's Messungen stützen und den Sylvanit wieder als ein rhombisches Mineral betrachten.

Vor kurzem erhielt ich, durch die Güte des Hrn. General-Majors Hofmann, drei kleine Krystalle (N° 1, N° 2 u. N° 3), vermittelst welcher ich im Stande war mich zu überzeugen, dass das Krystallsystem des Sylvanits nicht rhombisch, sondern, wie Gustav Rose geäussert hat, monoklinoëdrisch ist. Zwei der erwähnten Krystalle (Fig. 2 u. 2 bis, Fig. 3 u. 3 bis) sind einfache Krystalle mit dem wesentlichsten Charakter der monoklinoëdrischen Combinationen. Der dritte Krystall (Fig. 1 u. 1 bis) ist ein Zwilling, und daher hat er, beim ersten Blick, eine gewisse Ähnlichkeit mit den rhombischen Krystallen. Übrigens ist in diesem letzten Krystalle die Zusammensetzungsebene beider Individuen (Zwillingsfläche) leicht zu erkennen nach der Nath, welche auf den Flächen b = $(\infty P\infty)$ deutlich sichtbar ist.

Fig. 1 und 1 bis.

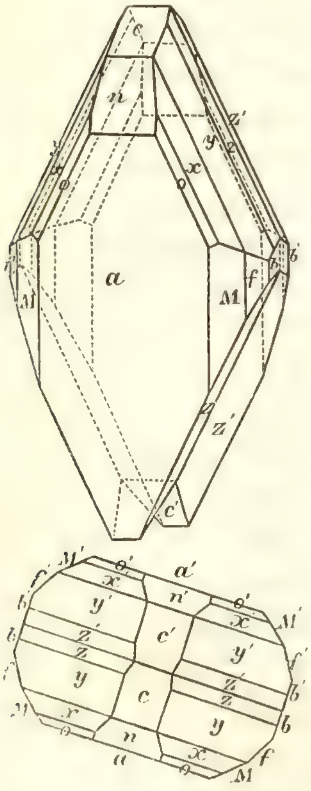


Fig 2. und 2 bis.

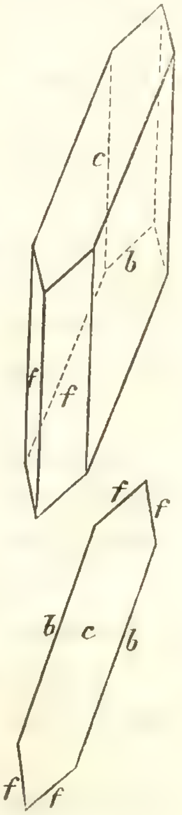
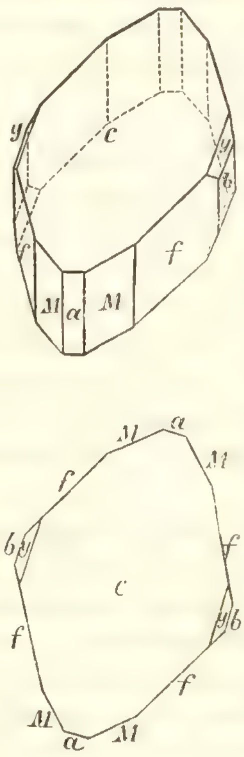


Fig. 3 und 3 bis.



Auf Fig. 1 ist der Zwilling ganz vollständig dargestellt; derselbe war aber in seinem natürlichen Zustande nur am oberen Theil gut conservirt, der untere, mit welchem der Krystall an der Bergart aufgewachsen war, war abgebrochen.

In den Sylvanitkrystallen habe ich durch meine eigenen Messungen 12 Krystallformen bestimmen können: 4 monoklinoëdrische Hemipyramiden, 2 Klinodomen, 1 Hemidoma, 2 Prismen und 3 Pinakoide. Diese Formen sind unten nach den Weiss'schen und Naumann'schen Methoden bezeichnet.

	Nach Weiss.	Nach Naumann.
	Basisches Pinakoid.	
c	$(a:\infty b:\infty c)$	$0P$
	Orthopinakoid.	
a	$(\infty a:b:\infty c)$	$\infty P\infty$
	Klinopinakoid.	
b	$(\infty a:\infty b:c)$	$(\infty P\infty)$
	Prismen.	
M	$(\infty a:b:c)$	∞P
f	$(\infty a:b:\frac{1}{2}c)$	$(\infty P2)$
	Hemidoma.	
n	$-(a:b:\infty c)$	$-P\infty$
	Klinodomen.	
v	$(\frac{1}{2}a:\infty b:c)$	$(\frac{1}{2}P\infty)$
y	$(a:\infty b:c)$	$(P\infty)$
	Hemipyramiden.	
s	$+(\frac{1}{4}a:b:\frac{1}{2}c)$	$+(\frac{1}{2}P2)$
z	$+(\frac{1}{7}a:b:\frac{1}{7}c)$	$+(P7)$
o	$-(a:b:c)$	$-P$
x	$-(\frac{1}{2}a:b:\frac{1}{2}c)$	$-(P2)$

Die Formen $s = +(\frac{1}{2}P2)$ und $v = (\frac{1}{2}P\infty)$ sind nicht in den Figuren angegeben, weil ich dieselben erst bestimmte, als die Zeichnungen schon vollendet waren. Die Form s stumpft die scharfe Combinationskante $\frac{c}{f}$ und die Form v die Combinationskante $\frac{c}{y}$ ab.

Von dem äusseren Aussehen der Krystalle geben schon die Figuren einen deutlichen Begriff. Zuweilen haben die Krystalle ein mehr oder weniger tafelförmiges Ansehen, was von der grossen Ausdehnung eines oder des anderen Pinakoids abhängig ist. Die Krystallflächen sind glänzend und daher zu den Messungen mit dem Reflexionsgoniometer tauglich. Die Zwillingskrystalle sind nach dem gewöhnlichen Gesetze der monoklinoëdrischen Zwillinge gebildet, d. h. die Zwillingsebene ist die Fläche des Orthopinakoids $a = \infty P \infty$ (Fig. 1).

Was das Axenverhältniss der Grundform anbelangt, so habe ich dasselbe nur aus den Messungen des Krystalls N° 1 abgeleitet, weil die Winkel, welche dieser Krystall mir lieferte, mit den berechneten, so wie mit denen, welche Miller erhalten hat, sehr gut übereinstimmen, dagegen die Winkel der beiden anderen Krystalle von den berechneten oft ziemlich stark abweichen. Diesen Umstand muss man der Unvollkommenheit der Krystallbildung zuschreiben. In der That, bei einer guten Reflexion, wurde durch Messung erhalten: am Krystall N° 2 $f:f$ = 56° 32′ 30″ und $M:M$ = 93° 45′ 40″. Wenn wir aber den ersten dieser Winkel als Datum annehmen wollen, so erhalten wir durch Rechnung $M:M$ = 94° 10′ 14, also + 0° 24′ 34″ Differenz. Man sieht also, dass der Krystall N° 2, ungeachtet seiner glänzenden Flächen, nicht gut ausgebildet war. Dasselbe bezieht sich wahrscheinlich auch auf Krystall N° 3. Aus diesem Grunde habe ich die Krystalle N° 2 und N° 3, bei der Berechnung des Axenverhältnisses, nicht in Rücksicht genommen.

Vermittelst des Mitscherlich'schen Goniometers, welches mit *einem* Fernrohre versehen war, habe ich folgende Resultate erhalten:

$M:a$ (anliegende).
N° 1 = 137° 16′ 10″ ziemlich[3]).
And. Kt. = 137 16 50 gut.
Mittel = 137° 16′ 30″

$M:a$ (über b).
N° 1 = 42° 48′ 10″ ziemlich.
And. Kt. = 42 49 0 »
Mittel = 42° 48′ 35″

$M:x$ (anliegende).
N° 1 = 158° 46′ 20″ gut.

$M:x$ (nicht anliegende).
N° 1 = 21° 18′ 20″ gut.

$M:f$ (anliegende).
N° 2 = 161° 22′ 10″ gut.

$M:f$ (über b).
N° 2 = 104° 49′ 0″ ziemlich.

$M:f$ (über a).
N° 2 = 75° 11′ 10″ ziemlich.

$M:c$ (über o).
N° 2 = 114° 15′ 0″ ziemlich.

$M:c$ (Complement).
N° 2 = 65° 46′ 50″ ziemlich.

$M:b$ (über f).
N° 2 = 133° 7′ 10″ ziemlich.

$f:a$ (über M).
N° 1 = 118° 28′ 0″ ziemlich.

$f:a$ (über b).
N° 1 = 61° 37′ 50″ ziemlich.

$f:b$ (anliegende).
N° 2 = 151° 44′ 40″ ziemlich.
And. Kt. = 151 44 0 »
N° 3 = 151 50 30 »
Mittel = 151° 46′ 23″

$f:b$ (über a).
N° 2 = 28° 17′ 10″ ziemlich.
N° 3 = 28 15 50 »
Mittel = 28° 16′ 30″

$f:f$ (über a).
N° 2 = 56° 33′ 20″ gut.
N° 3 = 56 24 0 ziemlich.
Mittel = 56° 28′ 40″

$f:f$ (über b).
N° 2 = 123° 28′ 50″ gut.

---

3) Die Grade der Reflexion der Flächen werden hier durch die Worte: *ziemlich*, *gut* und *sehr gut* bezeichnet.

f : *c* (stumpfe Winkel).
N° 2 = 105° 27′ 30″ gut.
And. Kt. = 105 26 0 ziemlich.
N° 3 = 105 23 50 gut.
And. Kt. = 105 30 30 ziemlich.
And. Kt. = 105 24 0 »
Mittel = 105° 26′ 22″

f : *c* (Complement).
N° 2 = 74° 32′ 50″ sehr gut.
And. Kt. = 74 32 30 ziemlich.
And. Kt. = 74 32 0 »
N° 3 = 74 34 20 »
Mittel = 74° 32′ 55″

f : *s* (über *c*).
N° 3 = 55° 32′ 0″ ziemlich.

x : *a* (anliegende).
N° 1 = 128° 31′ 10″ gut.
And. Kt. = 128 33 0 ziemlich.
Mittel = 128° 32′ 5″

x : *a* (nicht anliegende).
N° 1 = 51° 32′ 0″ ziemlich.

x : *b* (anliegende).
N° 1 = 134° 18′ 30″ ziemlich.

x : *b* (nicht anliegende).
N° 1 = 45° 40′ 50″

x : *n* (anliegende).
N° 1 = 134° 40′ 40″ ziemlich.

y : *a* (anliegende).
N° 1 = 107° 18′ 0″ ziemlich.

y : *a* (nicht anliegende).
N° 1 = 72° 43′ 30″ ziemlich.

y : *b* (anliegende).
N° 1 = 148° 38′ 50″ ziemlich.

y : *c* (anliegende).
N° 3 = 121° 22′ 30″ ziemlich.

c : *a* (anliegende).
N° 1 = 124° 41′ 10″ ziemlich.

c : *a* (nicht anliegende).
N° 1 = 55° 24′ 0″ ziemlich.

c : *n′* (Zwillingskante).
N° 1 = 74° 44′ 0″ ziemlich.

c : *s* (anliegende).
N° 3 = 130° 8′ 0″ ziemlich.

c : *s* (nicht anliegende).
N° 3 = 49° 56′ 0″ ziemlich.

n : *a* (anliegende).
N° 1 = 160° 40′ 50″ gut.

n : *a* (nicht anliegende).
N° 1 = 19° 23′ 0″ ziemlich.

z : *a* (über *x*, *y* und *o*).
N° 1 = 99° 45′ 40″ ziemlich.

a : *b*.
N° 1 = 90° 0′ 0″ ziemlich.

b : *c*.
N° 2 = 90° 0′ 0″ ziemlich.

—

Für die Grundform ist eine monoklinoëdrische Pyramide angenommen, mit folgendem Axenverhältniss:

a : b : c = 1,773240 : 1 : 0,888976
γ = 55° 21′ 30″,

wo *a* die Verticalaxe, *b* die Klinodiagonalaxe, *c* die Orthodiagonalaxe und γ der Winkel ist, welcher die Klinodiagonalaxe mit der Verticalaxe bildet.

Ferner wurde erhalten:

	Nach Rechnung.	Nach Messung im Kr. N° 1.
s : *a* =	96° 8′ 43″	
s : *b* =	134 35 48	
s : *c* =	129 47 40	
s : *s* =	90 48 24	
s : *f* =	124 31 46	
z : *a* =	99 44 25	99° 46′
z : *b* =	151 46 17	
z : *c* =	117 21 33	
z : *z* =	56 27 26	
o : *a* =	141 54 19	
o : *b* =	123 28 21	
o : *c* =	132 26 31	
o : *o* =	113 3 18	
o : *M* =	162 12 56	
x : *a* =	128 24 3	128 31
x : *b* =	134 28 24	134 19
x : *c* =	129 56 41	
x : *x* =	91 3 12	
x : *M* =	158 42 26	158 44

$x:n = 134^\circ\,37'\,29''$ .... $134^\circ\,41'$
$x:f = 155\;\;43\;\;53$
$n:a = 160\;\;38\;\;30$ .... $160\;\;39$
$n:b = 90\;\;0\;\;0$
$n:c = 144\;\;0\;\;0$
$y:a = 107\;\;12\;\;18$ .... $107\;\;17$
$y:b = 148\;\;38\;\;38$ .... $148\;\;39$
$y:c = 121\;\;21\;\;22$
$y:y = 62\;\;42\;\;44$
$v:a = 116\;\;4\;\;6$
$v:b = 129\;\;22\;\;13$
$v:c = 140\;\;37\;\;47$
$v:v = 101\;\;15\;\;34$
$M:a = 137\;\;13\;\;0$ .... $137\;\;14$
$M:b = 132\;\;47\;\;0$
$M:c = \begin{cases} 65\;\;20\;\;33 \\ 114\;\;39\;\;27 \end{cases}$
$\left.\begin{matrix} M:M \\ \text{über } a \end{matrix}\right\} = 94\;\;26\;\;0$
$\left.\begin{matrix} M:M \\ \text{über } b \end{matrix}\right\} = 85\;\;34\;\;0$
$\left.\begin{matrix} M:f \\ \text{anliegende} \end{matrix}\right\} = 161\;\;9\;\;51$
$\left.\begin{matrix} M:f \\ \text{über } a \end{matrix}\right\} = 75\;\;35\;\;51$
$\left.\begin{matrix} M:f \\ \text{über } b \end{matrix}\right\} = 104\;\;24\;\;9$
$f:a = 118\;\;22\;\;51$ .... $118\;\;25$
$f:b = 151\;\;37\;\;9$
$f:c = \begin{cases} 74\;\;19\;\;26 \\ 105\;\;40\;\;34 \end{cases}$
$\left.\begin{matrix} f:f \\ \text{über } a \end{matrix}\right\} = 56\;\;45\;\;42$
$\left.\begin{matrix} f:f \\ \text{über } b \end{matrix}\right\} = 123\;\;14\;\;18$
$\left.\begin{matrix} f:s \\ \text{über } c \end{matrix}\right\} = 55\;\;28\;\;14$
$c:a = 124\;\;38\;\;30$ .... $124\;\;39$
$c:b = 90\;\;0\;\;0$
$a:b = 90\;\;0\;\;0$

Vorausgesetzt, dass eine jede monoklinoëdrische Pyramide aus zwei Hemipyramiden zusammengesetzt ist, einer positiven (über dem spitzen Winkel γ) und einer negativen (über dem stumpfen Winkel γ), so bezeichnen wir wie folgt.

In allen *positiven* Hemipyramiden: die Neigung der Fläche zu dem klinodiagonalen Hauptschnitt mit X, zu dem orthodiagonalen Hauptschnitt mit Y und zum basischen Hauptschnitt mit Z. Ferner, den Neigungswinkel der klinodiagonalen Polkante gegen die Verticalaxe mit μ, derselben Polkante gegen die Klinodiagonalaxe mit ν, der orthodiagonalen Polkante gegen die Verticalaxe mit ρ, und der basischen Kante gegen die Klinodiagonalaxe mit σ.

Die Winkel der *negativen* Hemipyramiden werden wir mit denselben Buchstaben bezeichnen, nur werden wir zu denjenigen Winkeln, die einer Änderung in ihrer Grösse unterworfen sind, einen Accent hinzufügen. Auf diese Weise erhalten wir für die *negativen* Hemipyramiden: X', Y', Z', μ' und ν'.

Nach dieser Bezeichnung erhalten wir durch Rechnung folgende Werthe:

$s = +(\tfrac{1}{2}P2).$

$X = 45^\circ\,24'\,12''$
$Y = 83\;\;51\;\;17$
$Z = 50\;\;12\;\;20$
$\mu = 98\;\;38\;\;53$
$\nu = 25\;\;59\;\;37$
$\rho = 45\;\;4\;\;34$
$\sigma = 23\;\;57\;\;52$

$z = +(P7)$

$X = 28^\circ\,13'\,43''$
$Y = 99\;\;44\;\;25$
$Z = 62\;\;38\;\;27$
$\mu = 110\;\;57\;\;29$
$\nu = 13\;\;41\;\;1$
$\rho = 26\;\;37\;\;33$
$\sigma = 7\;\;14\;\;15$

$o = -P$

$X' = 56^\circ\,31'\,39''$
$Y' = 38\;\;5\;\;41$
$Z' = 47\;\;33\;\;29$
$\mu' = 19\;\;21\;\;30$
$\nu' = 36\;\;0\;\;0$
$\rho = 26\;\;37\;\;33$
$\sigma = 41\;\;38\;\;11$

$x = -(P2)$

$X' = 45^\circ\,31'\,36''$
$Y' = 51\;\;35\;\;57$
$Z' = 50\;\;3\;\;19$

$\mu' = 29^\circ 29' 5''$

$\nu' = 25\ 52\ 25$

$\rho = 26\ 37\ 33$

$\sigma = 23\ 57\ 52$

$n = -\mathrm{P}\infty$

$Y' = 19^\circ 21' 30''$

$Z' = 36\ 0\ 0$

$y = (\mathrm{P}\infty)$

$X = 31^\circ 21' 22''$

$Y = 107\ 12\ 18$

$Z = 58\ 38\ 38$

$v = (\frac{1}{2}\mathrm{P}\infty)$

$X = 50^\circ 37' 47''$

$Y = 116\ 4\ 6$

$Z = 39\ 22\ 13$

$M = \infty\mathrm{P}$

$X = 47^\circ 13' 0''$

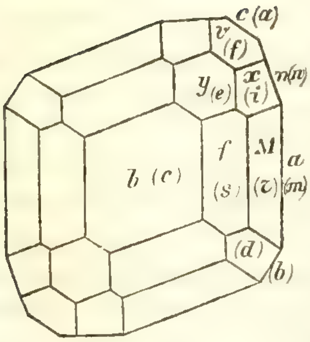
$Y = 42\ 47\ 0$

$f = (\infty\mathrm{P}2)$

$X = 28^\circ 22' 51''$

$Y = 61\ 37\ 9$

Fig. 4.



Um die Figur, welche Miller giebt, mit den meinigen in Übereinstimmung zu bringen, muss man seine Flächen *a* für meine *c*, *n* für *n*, *m* für *a*, *f* für *v*, *e* für *y*, *i* für *x*, *c* für *b*, *s* für *f* und *r* für *M* annehmen. Um diese Vergleichung zu erleichtern, füge ich hier die Fig. 4 von Miller bei, und neben meinen Buchstaben stelle ich die von Miller in Klammern. Auch stelle ich hier einige Winkel neben einander, welche Miller und ich gemeinschaftlich erhalten haben.

	Miller (berechnet).	Kokscharow (berechnet).
$b:c =$	90° 0′	90° 0′ 0″
$y:c =$	121 26	121 21 22
$y:y =$	117 8	117 17 16
$v:c =$	140 43	140 37 47
$v:v =$	78 35	78 44 26
$a:c =$	124 36	124 38 30
$n:c =$	144 4	144 0 0
$M:c =$	114° 35′	114° 39′ 27″
$M:b =$	132 54	132 47 0
$f:c =$	105 36	105 40 34
$f:b =$	151 43	151 37 9
$x:c =$	129 58	129 56 41
$x:b =$	134 29	134 28 24
$y:b =$	148 34	148 38 38

Nachträge zu dem Verzeichniss der von der Kaiserlichen öffentlichen Bibliothek erworbenen Chanykov'schen Handschriften und den da mitgetheilten Nachrichten über die Baby und deren Koran, von B. Dorn[1]. (Lu le 24 août 1865.)

Bald nach dem Erscheinen des genannten Verzeichnisses ist Kasembek's in demselben angekündigtes Werk über die Baby[2]) erschienen. Es ist aus den zuverlässigsten Quellen zusammengestellt und giebt eine sehr vollständige Geschichte der durch Bab (میرزا علی محمّد مسمّی بباب) und seine Anhänger in den Jahren 1844—1852 angestifteten Unruhen. Unter den Quellen wird unter anderen die neueste Geschichte Persiens: Nasich el-Tewarich ناسخ التواریخ angeführt. Auch dieses Werk ist mir erst vor Kurzem unter den persischen Druckwerken zugänglich geworden, welche das asiatische Museum aus Persien selbst erhalten hat. Gegen das Urtheil über die von mir in Barfurusch i. J. 1860 erworbene (kurze) Geschichte der Baby in Masanderan habe ich weiter nichts zu erinnern als was ich schon in dem ersten Aufsatze gesagt habe. Wenn ich dieselbe also hier ganz mittheile, so thue ich das aus zwei Gründen. Erstens, damit man ersehe, welche Einzelheiten, die sich sonst nicht finden, deren Richtigkeit ich aber keinesweges vertreten will, ein angeblicher Augenzeuge angiebt und zweitens — und das ist ein Hauptzweck — damit auch der masanderanische Text als ein Beitrag zur Kenntniss der masanderanischen Sprache ans Licht komme. Der Mittheilung desselben nebst Übersetzung will ich den Verlauf der Geschichte der Baby in Masanderan nach Kasembek's und Supehr's Darstellung in gedrängter

---

1) Bullet. de l'Académie, T. VIII, S. 245. Mélanges asiat. T. V, S. 221.

2) Бабъ и Бабиды: Религіозно-политическія смуты въ Персіи въ 1844—1852 годахъ. С. П. 1865.

Übersicht vorausschicken, damit dadurch die Sichtung der dort befindlichen Angaben im Allgemeinen erleichtert werde. Es versteht sich von selbst, dass solches in Bezug auf die Einzelheiten nur durch eine Vergleichung mit den beiden genannten Werken selbst geschehen kann.

I. Hadschi Muhammed Aly, welcher sich schon (als Mudschtehid?) eine Berühmtheit in Masanderan erworben hatte, erklärte sich offen als Anhänger des Bab. S. 62. In Barfurusch schloss sich ihm Mulla Husain an (1848). S. 66. Die Besorgniss vor Unruhen veranlasste die Oberbehörde von Barfurusch letzteren zu bitten, die Stadt zu verlassen. Mulla Husain nebst seinen Anhängern (gegen 400) ging darauf ein und zog sich zu dem Berg Sewadkuh zurück; sie lagerten sich am Talar-Fluss, etwa 30 Werst von Barfurusch und 10 W. von Schaich Tabersy. Als aber der Gouverneur von Masanderan, Chanlar Mirsa خانلر میرزا, abberufen wurde, kehrten die Baby in die Stadt zurück. Nun bat der Vorstand der Geistlichkeit, Sa'īd el-Ulema, in Laridschan um Hülfe und etwa 300 Mann wurden von da geschickt. Nichtsdestoweniger verschanzten sich die Baby in einer Karawanserai auf dem Sebse-Maidan und schlossen einen friedlichen Vertrag mit den Einwohnern. S. 67.

II. Darauf kam der Serdar von Laridschan, Abbas-Kuli Chan mit seinen Truppen und Mulla Husain war froh sich mit seiner Bewilligung nach Aly-Abad entfernen zu können. Da damals die ersten Würdenträger sich nach Teheran begeben hatten, um dem neuen Schah ihre Aufwartung zu machen, so fand Mulla Husain Gelegenheit sich in Schaich Tabersy[3]) festzusetzen. S. 68.

(Da kam auch Mulla Jusuf aus Aserbaidschan zu ihm). Obgleich Hadschi Muhammed Aly als das geistliche Oberhaupt galt, so hatte doch Mulla Husain die Leitung des Ganzen in die Hand genommen. S. 69. Die Anzahl der Baby soll damals gegen 2000 betragen haben. S. 72.

III. Nun wurde Mehdy-Kuli Mirsa nach Masanderan gesandt, um den Aufstand zu unterdrücken (Dec. 1848). Er sollte die hesardscheribischen Truppen unter Mustapha Chan und die laridschanischen unter Abbas-Kuli Chan an sich ziehen. Aber er lag unthätig in dem Dorfe Waseks auf dem rechten Ufer des Flüsschens Sewadkuh. S. 74.

IV. Da führten im Anfange des Jahres 1849 die Baby einen nächtlichen Überfall aus. Mehdy-Kuli Mirsa selbst rettete sich nur mit Mühe vor Tod oder Gefangenschaft; das Dorf Waseks wurde niedergebrannt; er selbst zog sich nach Sari zurück. S. 76 — 77.

V. Bald darauf kam Abbas-Kuli Chan mit den laridschanischen Truppen an, welchen sich die afghanischen unter Muhsin Chan, die aschrefischen Schützen unter Muhammed Kerim Chan und die sewadkuhische Miliz unter Chelil-Chan anschlossen. Aber auch diese Truppen wurden in einem nächtlichen Überfall geschlagen. Nur erlitten die Baby einen unersetzlichen Verlust durch den Tod Mulla Husain's, welcher schwer verwundet, starb (4. Febr. 1849). S. 79 — 82.

VI. Hadschi Muhammed Aly musste nun sich wieder seiner Angelegenheiten selbst annehmen. Die Baby machten wieder einen glücklichen Ausfall und zerstörten einen grossen von den Persern errichteten Thurm, trotzdem, dass sich Mehdy-Kuli Mirsa und Abbas-Kuli Chan vereinigt und gegen sie in Bewègung gesetzt hatten. S. 83 — 86.

VII. Nun wurde Sulaiman Chan Afschar aus Teheran geschickt, als Rathgeber und Gehülfe für den Prinzen. Er griff die Sache mit Eifer und Kenntniss an. Indessen gelang es doch nicht die Baby mit Gewalt zu bezwingen. Man beschloss daher sie durch Hunger zur Übergabe zu zwingen. In der That gingen bald viele derselben ins schahische Lager über und baten um Verzeihung und Schutz, so dass nur etwa noch 300 in Schaich Tabersy zurückblieben, welche ihr Leben auf jegliche Weise zu fristen suchten[4]). Ein erneuerter Ausfall blieb ohne Erfolg. S. 89 — 94.

---

[3]) 3, nach Anderen, 4 Farsach (۳ فرسخ سنکین, ۴ فرسخ سبک, 4 leichte oder 3 schwere Farsach) von Barfurusch. Ich konnte den Ort wegen des damals in Folge des Regens verdorbenen Weges leider nicht besuchen. Statt آستانه findet man auch مزار und مضجع شیخ طبرسی.

[4]) «Ihre (der in der Befestigung von Schaich Tabersy zurückgebliebenen Baby) Anzahl betrug jetzt nicht mehr als 300 Mann. Sie hatten durchaus keine Lebensmittel mehr und lebten von Gras und dem Fleisch ihrer gefallenen Pferde. Augenzeugen erzählten, dass die Babiden oft sich Nahrung in den Löchern der Mäuse und Ratten suchen mussten.»

VIII. **Hadschi Muhammed Aly**, welcher wohl sah, dass er sich nicht länger würde halten können, suchte sich dadurch zu retten, dass er dem Prinzen vorschlug, ihn frei abziehen zu lassen, wofür er versprach sich in Zukunft ruhig zu verhalten. Der Prinz ging darauf ein und die **Baby** begaben sich ins persische Lager. Kaum aber hatten sie da nach einem überaus freundlichen Empfang die Waffen abgelegt, als fast alle zu Tode gemartert wurden. Nur wenige entkamen. Man beschmierte 300 Mann mit Naphta und verbrannte sie lebendig oder, nach einer andern Angabe (**Supehr's**), schnitt man ihnen den Bauch auf. Nur **Hadschi Muhammed Aly** nebst sechs anderen wurden zu öffentlicher Bestrafung aufbewahrt, welche in Barfurusch an ihnen vollzogen wurde. (Juli und August a. St. 1849.) S. 95 — 97.

من كلام شيخ العجم مازندرانى

حکایت بابی‌را خامه بنویسم شخصی دیّه در چهارشنبه پیش وِنه اسم ره صالح گتنه و اتّه وچه داشته ونه وچهٔ اسم ره 5) کَل منذلی گتنه و کچی ش ولات (ولایت) جا بیرون بورده وتمام ولایت (ولایات) گردش هاکرده اتّه خل سال بگذشته و اتّ روز بیمو شه پر سر منزل هاکرده ونه پیش مردم خل بیمونه بوردنه و انّ خوش احوال بیَ که ونه احوال مردم ر خل خوش بیموءَ مردم دایم شینه ون پلی و بدیه که مردم خوب ونه پلی 6) اننه و مردم کم کم گول بداءَ که من مرد خدا هسّه من نایب صاحب الزمان هسّه ومن هچّی گمّه مه حرف بشنواین این ملاّها که 7) درننه هرچی گننه همه دروغ گننه ومن هرچی گمّه راسّه گمّه آنها بوتنه که تو هرچی گنی راسّه گنی و بوته که سیر حرام هسّه ور 8) نخرین پیاز حرام ور نخرین 9) قلیان حرام ور نکشین اتّ اتّ که ونه جا دوست باینه سیر پیاز نخردنه وقلیان نکشینه هرچی و گته ون حرف ر اشنوسّنه اتّ شو ور اتّ جا وعده بوردنه آنشو چلا پلو پلا بی و اتّ 10) دسه لقمه پلا بخرده بدی (بدیه) پلاء دریم ممج در دیکر نخرده بعد ر آب دست بیاردنه بوردنه ون پیش و ش دسّه تلك ر او بکشیه مردم بوتنه و انتری چه هاکرده مکر این پلا نجس بی که و ش دسّ تلك ر او بکشی ای دسه جای دیکر اتّفاق دکته و ای همین کارره هاکرده اتّ اتّ که ونه دوست نی بینه بوتنه که و یقین بابی هسّه اکر نوّ و انتری چکنّه این خبر بکوش ملاّ قاسم پیش نماز برسیه ملاّ قاسم بوته و ملعون نجس هسّه و کافر هسّه آدمی که و مسلمان هسّه و ابن کار نکنّه ور ونه این محلّه جا بیرون هاکردن و اکر این محلّه 11) دوّ خل کارهای بد کنّه ومردم ر از راه در ورنه بحکم ملاّ قاسم ور در چهارشنبه پیش بیرون هاکردنه و بورده هرکه ونه جا دوست بیه ونه همراه بورده چند وقت 12) بکشیه و ای بیموءَ اتّ یکماه دیّه ای ور بیرون هاکردنه و بورده اتّ دسه ماه بکشیه و ای بیموءَ ور اینجه منزل ندانه و در بیاکلاه انجه منزل هاکرده ملاّ حسین بادسه نفر دیکر ون همراه دی‌بینه اتّ خل توم انجه دینه انجه جا هم وشونر بیرون هاکردنه وشون بوردنه که وشون سر سراغ نیه اتّ روز خبر بیاردنه که پانصد نفر بابی خروج هاکردنه خانه بال فروش ره شب

---

5) Eigentl. Grindkopf.

6) inĕnĕ, énĕnĕ, sie kommen.

7) dắrnĕnĕ i. e. dắrĕnĕ, sind.

8) néchărin, städtisch: néchŭrin.

9) kalian, masand. kaliun.

10) deseh = دُو سه zwei (oder) drei.

11) daue, باشد, sein wird.

12) bekschieh oder bekeschieh.

خون بَزَنَنْ مردمان بال فروش این حرف بَشْنُوسّنَه اَتَّ چو بَیّنَه اَتَّ چاغ بَیْتَه اَتَّ تفنگ بَیْتَه همه راه داشته که وشُون [13] بِیَنْد وَشُونَّ بَکُوشَنْد مردم اَتَّ شو اَتَّ روز راه داشته بَدِینَه که وشون نِیمُونَه اتّ روز دیگر خبر بِیارْدَنه که بابی بِیمُونَه در سَبْز میدان در کالَمْ سَرا منزل هاکَرْدَنَه شِ خرِ پالونَّ بَیْتَنَه سنگر هاکَرْدنه اُنِ دریم دَرَنَه مردم همه بُورْدَنَه انجه بدینه چی اَنِّ بابی درنَه آن کالم سرای دریم هَنْتَه مَشْتَنَه اَتَّ ریکا اَتَّ دَسَّه گَزْنَه بَچی دِینکُو وَشُونِ خَرِ دُم بَنْ وَشُونِ خَرْ بَنَا هاکَرْدَه به جَفْتَه بَزُوَنْ وشونَّ بَدْ بِیمُوءَ ملّا حسین اَتَّ خار اسب سَوارْ بَیَّه اَتَّ شمشیررَّه بَرْهَنه هاکَرْده شِ دَس هَیْتَه بنا هاکَرْده بارفروشی رَه بکُوشْتَنْ اینُورْ بکُوشْته بُورْده اُنْوَرْ بکوشته بِیمُو اینُورْ مردم بَدِینَه وِ خوب کُشْنَه همه فرار هاگَرْدنه هرچی بِیَه هف هش نفر رَّ بکُوشْتَه دیگر هچّی نَوْتَه مردم بَدِینَه که وِ دیگر نَکُوشْته مردم دلیر بابَنَه کم کم شینَه وَشُونِ بَلی ایمُونَ بابی‌ها بَدِینَه که وَشُونْ خوب دلیر بابَنه بَوْتَنَه که اَسا وَشُون بکُوشْتن مَزَه دارْنَه این مردم سَرَّ که عقل دَنِی بِیَه اتّ روز اَتَّ خَلِ مردم بُورْدَنَه وَشُونِ پَلِی وَشُون بَدِینَه که خوب جَمْ بِینَه بَوْتنه اَسا بکوشتن مَزَه دارْنَه یا اللّٰه بَوْتَنَه شمشیر بَرْهَنه هاکَرْدَنَه دکتنه وَشُونِ دَرِیمْ بنا هاگَرْدنه [به] بکوشتن وَشُونْ بَدِینه که خوب کُشْتَنَّه بنا هاکَرْدَنَه فرار هاکَرْدن همه در بُورْدَنَه خلق بارفروش به تَنْگ بِیمُونَه اَتَّ استشهاد دُرُسْ هاکَرْدَنَه همه ملّایان بارفروش مُهْرْ هاکَرْدنه بُورْدَنَه [14] طِرُون شاهِ پَلِی بَشْتَنَه شاه آن کاغذ بَیْتَه بَخُونَسَّه اَتَّ کاغذ بَنْویشْتَه سردار لارجون پَلِی که اَیْ سردار تا مِه کاغذ تِ پَلِی بَرَسِه تو وِنَه که نسل بابی رَه بَبری وَشُونَّ از بالفروش بیرون هاکنی اَتَّ کاغذ بَنْویشْتَه شازده (شاهزاده) مهدی قلی میرزای واسّه که ای شازده تا مِه کاغذ بتو بَرَسِه تو وِنَه بابی همه رَ بکوشی وَشُون همه‌رَ از بارفروش بیرون هاکنْ عبّاسقلی خان سردار هشتصد نفر نوکر از لارجون بَیْتَه بِیَمُونَه در بارفروش بابی سردارِ جا قرار هَدا که دَوا هاکنند [15] بابی بَدِینَه که وَشُون نوکر اَتَّ خَلِ هسّه وَشُون [16] نوکر اَتَّ تِیکَّه هَسّنَه وَشُون خَلْوَت هاکَرْده از بال‌فروش بیرون بُورْدَنَه در شیخ طبرسی منزل هاکَرْدنه سردار بَدِیَه که وشون بُورْدَنه شیخ طبرسی وِ هم شِه نوکر رَّ بَیْتَه وَشُونِ سر عقب بُورْده در شیخ طبرسی بابی‌ها آستونهٔ دَرِیمْ منزل هاکَرْدنه سردار باشِ نوکر بیرون منزل هاکَرْدنه اَتَّ خَلِ نُومْ اُنجه بُونَسّنه سردار بَدِیَه که باین شیوه وَشُون نَتُونَّه بَکُوشَه اَتَّ آدم بَرَسّیَه وَشُونِ پَلِی بَوْتَه اگر شما خانِنی اینجه بُونِینْ من شماره کُشَمَّه وَشُون مُهْلَت بَخواسَّنَه همین که شو بَیَّه نصف شو بابی ها سردار بیچاره رَ شب خون بزُونَه وِنَه آدمونرَ اَتَّ خَلِ بکُوشْتَنَه سردار فرار هاکَرْده بابی ها شِه بُورْدَنَه سردارِ آدمون شِه باهمدیگر رَّه بکُوشْتَنَه همینکه آن شو روز بَیَّه سردارِ آدَمون بَدِینَه چی اَمْشو تا سوائی وَشُون شِه باهمدیگرره کُشْتَنه سردار آدم بَرَسّیَه در ساری مهدی قلی میرزای پَلِی که شازده جان هرچه نوکر دارنی بایِرْ برو که اَمَا این بابی ها را بکوشیم

---

13) biënd, sie kämen; gewöhnlich بِیَنْ biën, und بکوشن bekûschen.

14) i. e. طهران.

15) Der Serdar rieth ihnen, nach dem Nasich el-Tewarich, ihre Angelegenheit erst ausserhalb Masanderan's in Ordnung zu bringen und dann wieder zurückzukommen. Vergl. oben № II.

16) Man sollte hier noch شِه erwarten. Das in der vorhergehenden Zeile befindliche دوا ist = دعوا.

که اکر وَشُونّ دَفْع نکنیم وَشُونْ همهٔ مازندرونی رُ کُشَنّنَه شازده هرچه نوکر داشته همه رَه جم هاکَرْده بیَنّه بُورْده در شیخ طبرسی سردار بُورْده لارجون اَتّ خَلِ نوکر جَمْ هاکرده ای دُو دَفَه بِیمُو در شیخ طبرسی بَدِیَه که شازده هم اَتّ خَلِ نوکر جَمْ هاکرد بیمُوءَ در شیخ طبرسی چند روز اُنْجه بَمُونَسّنَه باهم مَشورت هاکَرْدنه که چه کار وِنَه هاکَرْدَنْ بابی اَمِ نوکر اَتّ خَلِ رَ بکوشتنه شازده جان اَتّ بنا بَلْ شازده بَوْته ای سردار جان صبر هاکُنْ خدا صابرون رَ دوست دارْنَه اَتّ اَنّ صبر هاکُنْ که وَشُونِ خراکی همه تُومْ بَوّءِ وَشُونْ شه امان اِینَنَه آنوقت وَشُون همه رَ گیرْمِی کُشَمّی سردار بَوْتَه شازده جان بَدْ نَوْتی صبر کَمّی وَشُونْ پنج شش ماه صبر هاکَرْدنه تا وَشُونِ خراکی تمام بَیّه دیکر هَچّی نداشتنه بَخَرَنْد اَنّ وَشُونّ وَشْنا هاکرده بیَه که وشون اُنجهٔ دارِ گلام همه رَ بَخَرْدَنه بَدِینَه که دارِ گلام همه تُوم بیَّه بنا هاکَرْدَنه به گل بَخَرْدن اَتّ دَسَه روز گَلْ بَخَرْدَنه بَدِینَه که گَلْ وَشُونَر اَذِیَّت کَنَّه اَتّ دَسَه تا خار خار اسَبْ داشْتَنَه این اَسْبونَر بکُوشْتَنَه اَتّ چَنْ روز اسبِ کُوشت بَخَرْدَنَه تا وَشُونِ اسبِ کُوشت تمام بیَه وَنِ پُوسّ بَخَرْدَنه تا اسب پوسّ هم تمام بیَّه دیکر هَچّی نداشْتَنَه که بَخَرَنْ هرچه فِکرّ هاکَرْدنه فکر شان بجای نَرَسِیَه آخر بَوْتَنه که اَتّ شو وَشُونّ شب خون زَمّی وَشُونْ از تَرْسِ اَمَا فرار کَنَّنه هرچه اُنْجه بیَه اَمَا شِه گیرْمی اِیارمی خوارْمی همینکه شو بَیَّه اَتّ خَلِ شو بُورْده اُنْها که باخْتَنَه وَشُونْ همه شِه مَنْزَلِ جا بیرون بیمونه یاباش یاباش بُورْدَنه وَشُونِ دَرِیمْ بَدِینَه که وشون باخْت نِیَنَّه وَشُونْ اَتّ خَلِ خشال بینه بَوْتَنَه اَسا هرکار وِنَه هاکنیم شِه کَمّی در این خیال دَی بینه که وشون همه خوجا بیدار بَئِینَه یا اللّه بَوْتَنَه دَکَتَنَه بابِی دَرِیمْ وَشُونْ اَتّ خَل رَ بکُوشْتَنَه وشونْ از وَشْنائی قوّت نداشْتنه که فرار هاکَنَنْد اُنها وَشُونرَ بیَتْنَه حبْس هاکَرْدنه واَتّ خَلِ خشحال بیَنَه که اَمّا اَلْاٰن بابی رَ بی تمی (بیَتَمی) خبَرْ نداشْتَنَه که اَتّ خَلِ هم اُنِ دَرِیمْ دَرَنَه اَتّ چَنْ روز صبر هاکَرْدنه وَشُونْ از وَشْنائی حاجی مَمْ دَلی رَ بیَتَنه بیرون بِیمُونَه شِ خود بخود بِیمُونه وشونِ پَلی شازدهٔ آدمون وشونرَ بَیْتَنه همه رُ بکوشْتَنه اَتّا چَنْ تا رَ بَشْتَنَه که بیارَنْد بال فروش مردم تماشا بَکَنَنْد وقتیکه وَشُون همه رَ بَیْتَنه اَنّ خشال بینَه اَتّ خَلِ بنا هاکَرْدَنه به تَمَكْ بَزَوَنْ آن شو تا سوائی ناخْتَنه همین تَمَك بَزُونَه پَس پَسِی بَزُونه اُن فردا حاجی مم دلی باوَنِ مریدون همه رَ بیَتَنه بِیمُونَه بال فروش مردم ⁽¹⁷ دَسَّه دَسَه ایُونَه وَشُونره تماشا کَرْدنه دَسَه روز وَشُونَر در بال فروش داشْتنه که مردم وزنان همه بِیَنْد تماشا بَکَنَنْد همه که تماشا بکَرْدنه اَسا وَشُونّ اِیارْدَنه محَلّه محَلّه کَشْتَنَه اَتّ اَتّ که آشْنا داشْتَنَه وَشُونرَ خَرِینَه ورْدَنَه تا نوبت به حاجی مم دلی بَرَسِیَه اَتّ بَوْتَه که وَرَ بکُوشِینْ که این همه اساس رَ وِ باعث بیَّه که اَنّ خون ناحق هاکَرْدنه اَتّ بَوْتَه که وَرَ نَکُوشِینْ که وِ جوونِ خُب هَسَّه حِفَ آدَمْ وَرَ بکُوشَه شازده بَوْتَه که من وِنَه وَرَ زِنْدَه بُورَمْ طِرونْ شاهِ پَلی شاه بَوینه که وِ چِنْتری آدَمْ هَسَه اَتّ بَوْتَه بَورْ اَتّ بَوْتَه نَوَرْ اَتّ ملاّ دَیَّ وَنِ نوم رَ ملاّ جعفر قلی تعبیه خون گَتَنَه وِ باچِنْتا ملاّ بورْدَنَه سَیْدْ لماءِ پَلِی بَوْتَنَه اَقا جان یا وِنَه حاجی مم دلی دَوّءِ یا اَما دوّئیم اکر وِ دَوّءِ اَما شِه خُدرَّ زِنَّه زِنَه کُشَمّی اکر

---

17) d. i. دسته دسته.

ونه اما دوئیم ور ونه بکوشیم اقا بوته که من شماره مرخص هاکردمه بورین ور بایرین بورین بکوشین آن ملاها بوتنه که شازده امار [18] ندنه که ور بکوشیم سید لما اتّ کاغذ بنوبشته که ای شازده تا مه کاغذ بتو برسه حاجی مم دلی ر دنی حضرات اخوندها ور بکوشند شازده همین که کاغذ اقا ر بدیه ور هدا بوردنه بکوشند بیاردهنه سید لماء بلی سید لما بوته که ای ور مه بلی بیاردنی جکنین بورین بکوشین تمام خلق بارفروش دم بینه ور بوردنه در سبز میدان بکوشن ان جمیت بیه که نتونستنه ور بکوشن همان هراسئی ور بکوشتنه ون سرره نوردنه راسته بازار بکاردنینه مردم همه عبرت بیتنه ونه نش ر بسوزنینه بوردنه [19] دزکّ چال [20] دفتونینه بابیها بوتنه که و بعد از سه روز زنه بونه وشون درف همه دروغ بیه این حکایت تمام بیه

Niemand wundere sich über die Ungleichheit und Nachlässigkeit in der Orthographie und fast allzu grosse Schmucklosigkeit des Styles. Der Aufsatz ist ein echt masanderanischer. Mag auch ein Wort in wenigen Zeilen mehrere Male verschieden geschrieben sein, das kümmert den Verfasser oder den Abschreiber wenig; er spricht es doch immer so aus wie es ausgesprochen werden muss, z. B. ر = ره, بدی = بدیه, بی‌تمی = بیتمی, سیدلما = سعید العلما, ون = ونه, ون = ونه, جند u. چن, درننه u. درنه, اتّ u. اتّا u. s. w.

Bericht des Schaich-ul-Adschem Masanderany.

Ich will die Geschichte von den Baby[21]) niederschreiben. Es war ein Mann in Tscheharschembeh-Pisch; seinen Namen nannte man Ssalih. Er hatte einen Sohn, dessen Namen man Kele-Mendaly[22]) nannte. Dieser verliess in seiner Jugend sein Land und reiste überall umher. Nach Verlauf vieler Jahre kam er eines Tages zurück und liess sich in seines Vaters Haus nieder. Die Leute kamen sehr viel zu ihm und gingen wieder weg (d. i. man besuchte ihn sehr viel[23]). Er befand sich damals in so guten Umständen, dass dieselben den Leuten sehr wohl gefielen; sie kamen ununterbrochen zu ihm. Da er sah, dass die Leute gern und viel zu ihm kamen, so berückte er sie nach und nach (indem er sagte): «ich bin der Mann Gottes, ich bin der Vertreter des Herrn der Zeit, und was ich sage, da höret meine Rede. Diese Mullas, die da sind — was sie sagen, lügen sie alles; aber was ich sage, sage ich recht». Da sprachen sie: «was du sagst, sagst du recht». Er sprach: «Knoblauch ist verboten, esset ihn nicht; Zwiebeln sind verboten, esset sie nicht; die Wasserpfeife ist verboten, rauchet sie nicht». Alle die seine Freunde waren, assen weder Knoblauch noch Zwiebeln und rauchten die Wasserpfeife nicht. Was er auch sprach — sie hörten auf seine Rede. Eine Nacht lud man ihn zu Jemand ein. In jener Nacht war Tschelâ-Plau[24]) zum Essen. Er ass einen bis drei Bissen Plâ. Da er merkte, dass in dem Plâ Rosinen[25]) waren, so ass er nicht mehr. Hierauf

---

18) nädīnĕ, giebt nicht.

19) desekke-tschâl = اسطلخ.

20) von täptúniĕn oder däftúniĕn, werfen.

21) Nach der Analogie von Jansenisten, Calvinisten, Papisten, wäre die Benennung «Babisten» wohl nicht zu verwerfen. Ich finde als Plur. بابیها, بابیان und بابیّه.

22) Später Memedaly oder Memdaly d. i. Muhammed Aly. Es ist also hier nicht von Aly Muhammed d. i. Bab die Rede, wie man angenommen hat; s. Kasembek, S. 2, Anm. 1). Er war nach Supehr ein Barfuruscher und nicht selbst Mudschtehid; vgl. Kasembek S. 62, Anm. 1.

23) Pers. مردم پیش آمد شد میکردند.

24) چلا, چلو tschelâ, tschelô, tschelau, das gewöhnliche Reisgericht der Masanderaner. Es ist von پلو plau darin unterschieden, dass es ohne Butter und ohne Früchte ist, während پلاو plô oder پلا plâ, mit Früchten u. s. w. zugerichtet wird. کرک چلو gadek tschelô wird das Gericht genannt, wenn es zum andern Tag nachbleibt. پلا بی رعون چلو گننه پلای بارعون وکشمش وگوشت یا کرک پلو گننه pĕlâ bi raûn tschĕló gónnĕné; pelaë baraûn we kischmisch we gusch t ja kerk plô gónnĕné: Plâ ohne Butter nennt man tschelô; plâ mit Butter, Rosinen, Fleisch oder Hühner nennt man plô. Die Aussprache gónnĕné habe ich von Muhammed Ssadik (s. Reisebericht S. 441); andere sprechen mehr gúnnĕné, aber so, dass der Unterschied zwischen *o* u. *u* doch nicht ganz hervortritt; es ist ein Mittelton, den ich durch *ů* bezeichnen möchte.

25) ممج mamidsch; so masanderanisch und gilanisch; die Stadtbewohner gebrauchen dafür häufig مویز mewis. Übrigens wird in dem Nasich el-Tewarich den Baby namentlich auch das Weintrinken zum Vorwurf gemacht.

brachte man Handwasser und setzte es vor ihn hin. Er wusch nun mit der Hand auch die Lippe. Da sprachen die Leute: «was hat er so gethan? war dieser Plâ unrein, dass er mit der Hand die Lippe gewaschen hat?» Wiederum fiel das an einigen anderen Orten vor, und er that dasselbe. Einige, welche seine Freunde nicht waren, sagten: «er ist gewiss ein Baby; wenn er es nicht wäre, wie sollte er so handeln?» Diese Rede gelangte zu dem Ohr des Pischnamas Mulla Kasim. Dieser sprach: «er, der Verfluchte, ist unrein, er ist ein Ungläubiger; ein Mensch, welcher Musulman ist, thut so etwas nicht; man muss ihn aus diesem Stadtviertel vertreiben; wenn er in diesem Viertel bleibt, so richtet er noch viel Unheil an und leitet die Leute vom rechten Weg ab». Auf den Ausspruch des Mulla Kasim hin verjagte man ihn aus Tscheharschembeh-Pisch. Er ging weg und jeder, der sein Freund war, ging mit ihm. Es verging eine Zeitlang, da kam er wieder zurück. Er war einen Monat da, als man ihn zum zweiten Male vertrieb und er wegging. Als einige Monate verflossen waren und er wiederkam, gestattete man ihn da den Aufenthalt nicht. Er nahm daher seinen Wohnsitz in Pia-Kulah[26]. Mulla Husain nebst einigen anderen war in seiner Umgebung. Sie waren da eine längere Zeit. Man vertrieb sie aber auch von da. Sie gingen daher fort, so dass von ihrem Aufenthalte keine Kunde da war. Eines Tages brachte man die Nachricht, dass 500 Baby aufgetreten seien und die Absicht hätten, gegen Balfurusch[27] einen nächtlichen Überfall auszuführen. Als die Einwohner von Balfurusch das hörten, nahmen sie je Stöcke, Prügel und Flinten und besetzten jeden Weg, damit wenn sie kämen, sie sie tödteten. Die Leute hatten eine Nacht und einen Tag geweglagert, als sie sahen, dass sie nicht kamen. Einen andern Tag brachte man die Nachricht, dass die Baby auf den Sebse-Maidan[28] gekommen seien, sich in einer Karawanserai[29] festgesetzt, ihrer Esel Saumsättel genommen und daraus eine Befestigung errichtet hätten, innerhalb welcher sie seien. Die Leute gingen nun dahin und sahen, dass da Baby und zwar innerhalb der Karawanserai so zahlreich waren[30]. Nun las ein Knabe eine Handvoll Brennesseln und legte sie unter den Schwanz eines ihrer Esel. Der Esel begann auszuschlagen. Darüber waren sie (die Baby) sehr aufgebracht. Mulla Husain setzte sich auf ein gutes Pferd, entblösste ein Schwert, nahm es in seine Hand und begann auf die Barfuruscher einzuhauen. Er hieb hier nieder, ritt dann weiter und hieb dort nieder, und kam wieder hierher (d. i. er hieb überall um sich). Als die Leute sahen, dass er gut drein hieb, flüchteten sie alle. Wer da war, sieben oder acht Mann, tödtete er. Weiter sagte er nichts. Als die Leute sahen, dass er nicht weiter tödtete, fassten sie Muth und kamen nach und nach wieder zu ihnen. Die Baby sahen, dass sie wieder Muth gefasst hatten und sprachen: «jetzt ist es eine Freude sie zu tödten». Diese Leute, deren Kopf keinen Verstand hatte, kamen nun eines Tages in grosser Anzahl zu ihnen. Als sie sahen, dass eine gute Anzahl da war, sprachen sie: «jetzt ist es eine Lust dreinzuhauen; riefen: o Gott! zogen die Schwerter, warfen sich unter sie und begannen niederzuhauen. Da sie (die Barfuruscher) sahen, dass jene tüchtig dreinschlugen, wandten sie sich zur Flucht und alle liefen davon. Die Bewohner von Barfurusch geriethen in die Enge. Sie setzten eine Bescheinigungsschrift[31] auf, alle Mullas von Barfurusch drückten ihr Siegel darauf, machten sich auf und unterlegten es in Terûn (d. i. Teheran) dem Schah. Der Schah nahm das Schreiben und las es. Er schrieb nun ein Papier an den laridschûnischen Serdar: «o Serdar! wenn mein Schreiben zu dir kommt, musst du die Babysche Sippschaft festnehmen und sie aus Balfurusch treiben». Ein anderes Papier schrieb er für den Prinzen Mehdy-Kuli Mirsa: «o Prinz! wenn mein Schreiben zu dir kommt, musst du alle Baby tödten; vertreibe sie alle aus Barfurusch». Abbas-

---

26) So, nicht Pia-Kela, las mein Masanderaner.

27) Unser Erzähler schreibt bald Barfurusch, bald Balfurusch. In Masanderan selbst findet man beide Aussprachen, je nachdem man den Namen von بار, Last, Waare, oder بال, Arm, ableitet.

28) Der grosse Platz in Barfurusch, auch سَبْزَه میدان geschrieben, nach der Analogie von پیر مَرْد, pire merd, alter Mann.

29) Im Text: Kalem-sera.

30) Die Construction ist etwas verwirrt; wörtlich: (dass) sie innerhalb jener Karawanserai so (هَنْتَه = همچو) voll seien (Pers. که کاروان سرای پر از بابی هستند (هست)). مَشْتَه maschteh ist = پر, voll.

31) استشهاد, d. i. eine Schrift, in welcher alle Umstände auseinandergesetzt und durch Zeugen bekräftigt waren, d. i. durch die Siegel der Mullas.

Kuli Chan Serdar nahm 800 Mann (Nuker) aus Laridschûn, welche nun nach Barfurusch kamen. Die Baby trafen mit dem Serdar eine Übereinkunft, nach welcher sie ihre Streitsache fortführen könnten[15]. Aber als die Baby sahen, dass jener (der Laridschaner) Kriegsleute viel seien, ihrer eigenen Kriegsleute aber nur wenige, zogen sie sich zurück, gingen aus Balfurusch und setzten sich in Schaich Tabersy fest. Als der Serdar sah, dass sie nach Schaich Tabersy gegangen waren, nahm er auch seine Leute und zog ihnen dorthin nach. Die Baby hatten sich innerhalb des Schreines festgesetzt. Der Serdar nahm mit seinen Leuten seinen Standort ausserhalb. Sie blieben da eine Zeitlang. Da der Serdar sah, dass er auf diese Weise sie nicht vernichten konnte, schickte er Jemand zu ihnen, welcher sprach: «wenn ihr hier bleiben werdet, so werde ich euch tödten». Sie baten um Verzug. Als es Nacht ward, machten die Baby um Mitternacht einen Ausfall auf den unglücklichen Serdar und tödteten viele seiner Leute. Der Serdar floh und die Baby selbst gingen (ihres Weges). Die Leute des Serdars tödteten sich selbst unter einander. Als nun jene Nacht sich zum Tag umwandelte, sahen die Leute des Serdars, dass sie diese Nacht bis zum Morgen sich unter einander selbst getödtet hatten. Der Serdar schickte nun einen Menschen nach Sari zu Mehdy Kuli-Mirsa: «o verehrter Prinz! nimm was du an Truppen hast, und komme, damit wir diese Baby vertilgen. Denn wenn wir sie nicht bewältigen, so werden sie alle Masanderaner tödten». Der Prinz zog alle Truppen, die er hatte, zusammen, nahm sie und kam nach Schaich Tabersy. Der Serdar aber machte sich auf, brachte in Laridschûn viele Truppen zusammen[32] und kam zum zweiten Mal nach Schaich Tabersy. Er sah, dass auch der Prinz viele Truppen gesammelt hatte und da angekommen war. Sie blieben mehrere Tage daselbst und beriethen sich unter einander, was man thun müsse (indem sie sagten): «die Baby haben von unsern Truppen viele getödtet». (Da sprach Abbas Kuli:) «o verehrter Prinz! lass einen Angriff zu». Der Prinz sprach: «o lieber Serdar! gedulde dich; Gott liebt die Geduldigen; gedulde dich nur so lange, dass ihre Lebensmittel ganz ausgehen; sie kommen dann zu ihrer eigenen Erhaltung von selbst; dann werden wir sie alle ergreifen und tödten». Der Serdar erwiederte: «o verehrter Prinz! du hast nicht schlecht gesprochen[33]; wollen wir uns gedulden». Sie geduldeten sich fünf bis sechs Monate, bis ihre (der Baby) Lebensmittel ausgegangen waren. Sie hatten nichts mehr zu essen. Da überkam sie so eine Hungersnoth, dass sie alle dortigen Baumblätter assen. Als sie sahen, dass alle Baumblätter zu Ende waren, begannen sie Erde zu essen. Sie assen solche einige Tage hindurch. Als sie sahen, dass die Erde ihnen schädlich war, und sie ein paar gute Pferde hatten, so tödteten sie dieselben und assen einige Tage hindurch Pferdefleisch. Als das ausgegangen war, ass man die Haut. Als auch die Häute alle waren, hatten sie nichts mehr zu essen. Was sie auch erdenken mochten, ihr Nachdenken führte zu keinem erfolgreichen Ergebniss. Zuletzt sprachen sie: «wollen wir eine Nacht einen nächtlichen Überfall gegen sie unternehmen. Sie werden aus Furcht vor uns fliehen; was da sein mag, das werden wir für uns selbst nehmen, wegbringen und essen». Als es Nacht ward, und schon ein grosser Theil der Nacht vorbei war, kamen sie, welche wach geblieben waren, alle aus ihrem Standort heraus und schlichen sich ganz leise in ihre (der Perser) Mitte. Da sie sahen, dass sie nicht wachend waren, waren sie des sehr froh und sprachen: «jetzt wollen wir alles, was zu thun ist, selbst ausführen». Sie waren in diesem Wahn, als jene alle aus dem Schlafe wach wurden, o Gott! riefen, sich mitten unter die Baby warfen und viele von ihnen tödteten. Diese hatten vor Hunger keine Kraft zu entfliehen; jene ergriffen sie (daher) und setzten sie fest. Sie waren darüber sehr froh: «wir haben jetzt die Baby gefangen genommen». Sie wussten nicht, dass noch sehr viele dort drinnen (in Schaich Tabersy) waren. Sie waren einige Tage ruhig. Jene (die Baby) nahmen in Folge der

---

[32] Nach der oben genannten Beschreibung von Masanderan stellt Laridschan 802 Mann reguläre und 164 Mann berittene Truppen: لارجان سمت جنوب وشرقی آمل اتفاق افتاده است یك آب کرم بسیار خوب دارد وبزرك لارجان عباسقلیخان سردار وپسرش غلامعلیخان سرهنك است پانصد مان مواجب سرهنك میباشد وهشتصد ودو نفر دستهٔ نظام ویکصد وشصت وچهار نفر نوکر سوار دارد. Der District von Laridschan soll 85 Dörfer enthalten. Das frühere Lahidschan ist ein Versehen.

[33] d. i. gut. Sagt man einem Perser, so und so etwas sei gut, so wird er häufig nicht, ja, sondern بد نیست bäd nìst, «es ist nicht schlecht», antworten.

Hungersnoth Hadschi Memedaly (mit sich), kamen heraus und gingen aus freien Stücken zu ihnen (den Persern). Die Leute des Prinzen nahmen sie fest und tödteten sie alle. Einige aber liessen sie übrig, um sie nach Balfurusch zu bringen, damit sich die Bewohner an ihnen erlustigen könnten. Als sie sie alle festgenommen hatten, waren sie sehr froh. Sie bethaten sich dazu die Trommel zu schlagen. Sie schliefen jene Nacht bis zum Morgen nicht, indem sie immer die Trommel schlugen und die Trompeten bliesen. Am Morgen nahm man Hadschi Memedaly mit seinen Anhängern allen, und zog nach Balfurusch. Die Bewohner von Balfurusch kamen truppweise und beschauten sie. Man hielt sie einige Tage lang daselbst, damit die Männer und Frauen alle kämen und sie schauen könnten. Als alle sie recht beschaut hatten, nahm man sie und zog in den verschiedenen Stadtvierteln herum. Einige, welche Freunde hatten, wurden von ihnen losgekauft und weggebracht. Als die Reihe an Hadschi Memedaly kam, sagte Einer: «tödtet ihn, denn dieser war der Urheber des ganzen Aufstandes, dass man so viel unschuldig Blut vergossen hat». Ein Anderer sprach: «tödtet ihn nicht; er ist ein guter Jüngling; es wäre schade, wenn Jemand ihn tödtete». Der Prinz sprach: «ich muss ihn lebendig nach Terûn (Teheran) zum Schah bringen, damit der Schah sehe, was er für ein Mensch ist». Da sprach ein Anderer: «nimm ihn». Wieder sagte Einer: «nimm ihn nicht». Da war ein Mulla, den man Mulla Dschafar-Kuli Taabieh Chûn[34]) nannte. Dieser ging mit einigen Mullas zu dem Seyidu-Lemâ[35]). Sie sprachen: «hochwürdiger Herr! entweder muss Hadschi Memedaly sein oder wir müssen sein; wenn er sein muss, werden wir uns selbst lebendig tödten; wenn wir sein müssen, müssen wir ihn tödten»! Der Aka sagte: «ich entlasse euch; gehet, nehmt ihn, bringt ihn weg und tödtet ihn». Da sprachen jene Mullas: «der Prinz giebt ihn uns nicht, damit wir ihn tödten». Da schrieb der Seyidu-Lemâ ein Papier: «o Prinz! sobald mein Schreiben dir zukommt, musst du den Hadschi Memedaly geben, damit ihn die hochwürdigen Geistlichen tödten». Sobald der Prinz das Schreiben des Aka sah, gab er ihn ab. Sie führten ihn hinweg um ihn zu tödten. Sie brachten ihn zu dem Seyidu-Lemâ. Dieser sagte: «ihr habt ihn (wieder) zu mir gebracht, was thut ihr? nehmt ihn, tödtet ihn». Alle Bewohner von Barfurusch kamen zusammen, und führten ihn auf den Sebse-Maidan zum Tode. Da war eine solche Menge, dass sie ihn nicht tödten konnten. Sie tödteten ihn also stehend. Seinen Kopf nahmen sie und trugen ihn gerade durch den Basar herum. Alle Leute nahmen ein Beispiel daran. Seinen Leichnam verbrannten sie, nahmen (die Überreste) und warfen sie in den Teich. Die Baby sagten: «er wird nach drei Tagen wieder lebendig werden». Aber ihre Rede war eitel Trug. Diese Geschichte ist zu Ende.

Ausser dieser Erzählung liegen mir noch zwei andere kleine persische Gedichte vor, welche von den Baby handeln. Aber sie sind so mangelhaft und schlecht geschrieben, dass deren Mittheilung nicht gerechtfertigt sein würde. In dem einen wird Muhammed Aly (ممدلی) میم دلی Mimdaly geschrieben und سنک دون genannt: اقای بابی سك دون حاجی میم دلی. Dasselbe beginnt so:

یا رب چه آفتاب عیان در سحاب شد
ناباب آمد این بلدْ تازه باب شد

Auch in der pers. Beschreibung Asterabad's, Masanderan's u. s. w. (s. Reisebericht S. 469, *b*) u. 499, 12) findet sich eine kurze Nachricht über das Auftreten und die Vernichtung der Baby in Masanderan.

Nº 1 der Handschriften. Der Koran der Baby.

Wir finden in Kasembek's Buch und dem Nasich el-Tewarich folgende Bemerkungen hinsichtlich dieses Werkes:

In einer Zusammenkunft Bab's mit den Ulemas zu Schiras in Gegenwart des Gouverneurs (1844) antwortete er auf die Aufforderung des letzteren, die Ulemas überzeugend zu belehren, worin seine Lehre die des Koran's übertreffe: «nehmt meinen Koran, vergleicht ihn mit dem Koran eures Propheten, dann werdet ihr finden, dass mein Koran beredter und besser ist als euer Koran und mein Glaube die Religion eueres Propheten aufhebt. S. 14. Vergl. unten die Auszüge aus d. Nasich el-Tew. 2).

---

34) تعبیه خون (?), Pers. تعزیه خان.

35) سَیْدْ لما, d. i. سعید العلماء.

In einer andern Zusammenkunft in Tebris (1848) soll Bab auf die Frage Hadschi Mulla Mahmud's, wodurch er beweisen könne, dass seine Lehre die wahre sei, «durch meinen Koran» geantwortet und auf den Wunsch der Gegenwärtigen einige Stellen aus ihm vorgelesen haben. Diese gereimten Bruchstücke, nach dem Muster des wirklichen Koran's verfasst, sollen sehr viele grammatische Fehler enthalten haben. S. 25; vergl. S. 29 u. Nas. el-T. 4) u. 5).

Unter dem Volke ging das Gerücht, dass Bab den Koran so schnell verfasste und schrieb (z. B. in einer Stunde tausend Zeilen oder Verse [vergl. S. 5 und Nasich el-Tewarich 1) und 5)]), dass der menschliche Verstand es nicht begreifen konnte. Seine Jünger (und er selbst) gaben das für ein Wunder aus. Dieses falsche Gerücht ging, wie K. meint glauben zu müssen, daraus hervor, dass die Jünger des Bab aus Schmeichelei oder Politik den Worten Bab's vielseitige Bedeutungen beilegten, indem sie behaupteten, jedes seiner Worte enthalte tausend Gedanken, und so galt jede von ihm geschriebene Zeile für tausend Zeilen. Seyid Husain selbst war ein seltener Schnellschreiber; in einem Tage schrieb er ganze Hefte voll sinnloser Phrasen, welche mehr Wiederholungen von einem und demselben Gegenstande als irgend etwas Zweckdienliches enthielten. Dieses wurde dem gemeinen Volke als eine geheimnissvolle Schöpfung des «Wunderthäters» Bab mitgetheilt. «Das Exemplar des Koran's, welches sich bei mir befindet, muss auch zu diesen Erzeugnissen gehören». S. 169, Anm. 1) u. Nas. el-T. 5).

In dem dem Bab zugeschriebenen Koran fand Kasembek sehr wenig über seine Ideen und seine Lehre. «Wenn wir von dem «Koran des Bab» sprechen, kommt uns blos der eine Gedanke bei, dass Bab, auch während seiner Einkerkerung, hin und wieder der Eingebung seiner nahen Jünger, des Seyid Hasan und des Seyid Husain nachkommend, es unternahm neue Satzungen seiner Lehre aufzustellen und vielleicht auch etwas niederschrieb». Aber die Hauptarbeit in der ersten Redaction des sogenannten «Koran's des Bab» gehört nach K's Meinung namentlich diesen beiden Anhängern des Bab, weshalb man nach diesem Koran das eigentliche Wesen der Lehre des Bab selbst nicht erkennen könne. S. 169—170.

«Wir haben aus ihm (dem Koran) nichts entnehmen können, als die den Babiden versprochene Herrschaft über die ganze Erde, die ihnen eingeprägte Lehre von der Vergötterung des Bab und aller «Buchstaben der Wahrheit» (d. i. der Heiligen, Verkünder und aller opfermuthigen Beförderer der Lehre des Bab) und desgleichen». S. 184.

Ferner fand Kasembek in seinem Exemplare einige Stellen, welche auf die Lehre von der Seelenwanderung hindeuten. S. 187—188.

Ich habe aus dem Exemplare der Kaiserl. öffentl. Bibliothek den Anfang mitgetheilt und zwar genau so wie er in der angeführten Umschreibung steht, also auch mit den Fehlern und Unebenheiten, z. B. S. هى يمرّ und هى تمرّ, u. s. w. Und hierzu vergleiche man die Auszüge aus dem Nasich el-Tewarich, aus welchen hervorgeht, wie Bab selbst nichts auf solche, nach seiner Meinung geringfügige Sachen gab. Nach jenem Anfange kommen unter anderen noch folgende Abtheilungen vor:

الباب الأوّل من الواحد الثانى والعشر من الشهر الحادى والعشر من السنة فى معرفة اسم المسكن وله اربع مراتب الاوّل فى الأوّل بسم الله الاسكن الاسكن الخ قل من برءَ ذلك الخلق ويقدر ان يعيده ان انتم بالحقّ فى خلق مبدئكم ومنتهاكم تتفكّرون قل الله يبدئكم ثم يعيدكم وانّ بامره كلّ قائمون هو الّذى يعيدكم فى اخر كلّ ظهور ثم يبدئكم فى ظهور الاخر كيف يشآء بامره الخ

الثانى فى الثانى بسم الله الاسكن الاسكن الخ الثالث — الرابع —

الباب الاوّل من الواحد الثالث والعشر من الشهر الثالث والعشر من السنه فى معرفة اسم الملبّس وله اربع مراتب الاوّل فى الاوّل بسم الله الالبس الالبس الله لا اله الاّ هو الالبس الالبس الخ انّه كان لبّاسًا لاسبًا لبيسًا الخ — ولا تلبسون ما تكره عين حين ما ينظر اليه لئلاّ ينظر الله اليكم يوم القيمة ولا يحبّنّ ان يشهدنّ عليكم بما انتم ملبسون كلّ ذلك لتكوننّ انسانا فوق الارض وانتم فى الأ

ربّكم تتنعّمون ولا تقصرنّ ثيابكم لتخرجنّ عن حدّ الذين هم على الارض لمعقولون بما تسمون انفسكم من المتقين ولا تطوّلنّ حتّى يقع على الارض ويكره انفسكم او نفس قد علّمكم الله خير كلّ شئ ان انتم بما قد علّمكم الله تعملون قل انّ الله قد اذن لكم فى كلّ الوان انتم تحبّون ان تلبسون قل انّما البيضاء للمسبّحون والصفراء للحامدون والخضراء للموحّدون والحمراء للمكبّرون هذا قد اصطفى الله لنفسه وخلق انوار الكرسى من انوار عزّه بما قد نزّل فى الكتاب من ذكره انتم يا اولى التقوى بتقوى الله تتقون *

الثانى فى الثانى بسم الله الالبس الالبس الخ فلك الحمد على ما قد انعمتنى من خلع تسبيحك ثم خلع تحميدك ثم خلع توحيدك ثم خلع تكبيرك ثم خلع تمجيدك وما مننت به علىّ من بدايع خلقك وجلائل قمْصك سبحانك وتعاليت هب لى اللّهمّ فى الرضوان من حرير الابيض الّذى قد خلقْتَه من نور تسبيحك ثم من حرير الاصفر الذى قد خلقته من نور تحميدك ثم من حرير الاخضر الذى قد خلقته من نور توحيدك ثم من حرير الاحمر الذى خلقْتَه من نور تكبيرك ثم من حرير الذى قد خلقته من نور سماء وحدانيّتك — هب لى اللّهمّ كلّ خلع سلطنتك واقمصنى اللّهمّ كلّ قمص عزّتك والبسْنى اللّهمّ كلّ رداء حكومتك وعظمتك الخ

الثالث فى الثالث بسم الله الالبس الخ هو الواحد اللبّاس قد اصطفى [36] جوهرة منيعة ومجرّديّة نهيّة وكافوريّة ممتنعة و سازجيّة مرتفعة وكينونيّة متعالية [37] ثم تجلّى لها بها وبها امتنع عنها الخ لا اله الّا هو الواحد القمّاص

الرابع فى الرابع الخ

الباب الاوّل من الواحد الرابع والعشر من الشهر الرابع والعشر من السنة فى معرفة اسم المختم (— الاختم — انه كان ختّامًا خاتمًا ختيمًا)

الثانى فى الثانى . . . لم تزل كائنا قبل كلّ شئ ولك ما فوق كلّ شئ وكينونا بعد كلّ شئ ومكوّنا لكلّ شئ ومكنونا فوق كلّ شئ لم تزل كُنْتَ قهّار القهراء وجبّار الجبراء وشدّاد الشدداء وسلّاط السلطاء وقدّار القدراء وظهّار الظهراء ومنّاع المنعاء وبطّاش البطشاء وغلّاب الغلباء وملّاك الملكاء ورفّاع الرفعاء ونصّار النصراء وعظّام العظماء وكبّار الكبراء وعزّاز العززا وقدّام القدماء وبدّاع البدعاء وغنّاء الغنياء وجواد الجوداء ووهّاب الوهباء ووجّاد الوجداء واحّاد الاحداء وجلّال الجللاء وكرّام الكرماء ولطّاف اللطفاء وعطّاف العطفاء ورأف الرُؤفاء وحسّان الحسناء لك الاسماء الحسنى بجوهريها والامثال العليا بمجرّديتها - - ما اتخذت لنفسك صاحبة ولا ولدا انك كنت الهانى والهان كلّ شئ وربانى وربان كلّ شئ وخلقانى وخلقان كلّ شئ ورزقانى ورزقان كلّ شئ وبدعانى وبدعان كلّ شئ وحفظانى وحفظان كلّ شئ ورفعانى ورفعان كلّ شئ الخ فلنختمنّ اللّهمّ البيان ومن معه باحسن ما قد احطْتَ به علما وهى اية محمّد من عند الله ثم سورة التوحيد بسم الله الرحمن الرحيم قل هو الله احدٌ الله الصمد لم يَلدْ ولم يُولَد ولم يكنْ له كفوا احدٌ وهى اية علىّ عليه السلام ثم تلك الاية لفاطمة دعويهم فيها سبحانك اللّهمّ وتحيّتهم سلام واخر دعويهم ان الحمد لله رب العالمين ثم اية الملك للحسن ثم اية النور للحسين فاذا فانظر فى حروف تلك الاسماء الخمسة فانّه تسعة عشر حرْفًا وانّ الائمة والابواب كلّهم قد ختموا فى ذلك الباب فى الهآء ثم خلقهم الله فى النشأة الاخرى كيف شآء الله

---

36) Später: قد اصطفى جوهرة علية ومجرّديّة نهيّة وكافوريّة منيعة وسازجيّة رفيعة وكينونيّة قديمة وذاتيّة بديعة وانيّة جليلة ونفسانيّة عظيمة.

37) Vergl. Bull. und Mél. asiat. an den betreffenden Stellen.

الرابع فى الرابع بسـم اللّه الاختم الاختم الخ فاشهد بان نقطة البيان فى ذلك الظهور قد ظهر باشهر اسمائه وهو اسم البابيّة بعد ما انّ كلّ اسماء الحسنى له وقد اعطاه اللّه بعدد ذلك الاسم ستّون وخمسة كلّ واحدة منها حجّة محكمة لمن يتعقّلها الاوّل الايات ثم المناجات ثم الخطب ثم العلم والحكمة ثم جواهر اشارات الاعجمية فاذا مبدء كلّ الوجود من ذلك الباب منك الدثار البابيّة واما حين ما اردنا ان نختمنّ خلق الفرقان قد صبرنا سنين الها وحشرنا كلّ قول لمحمّد وعلى وفاطمة ثم الحسن والحسين وانتخبنا من الفرقان خمس آيات عند ضمّه الاولى الحمد للّه الذى لَمْ يتّخذ ولدًا ولَمْ يكُنْ له شريك فى الملك ولم يكُنْ له ولى من الذّل وكبّره تكبيرًا الخ

الباب الاول من الواحد الخامس والعشر الخ فى معرفة اسْم الماكر والامكر قل اللّه امكر فوق كلّ ذى امكار — انّه كان مكّارًا ماكرًا مكيرًا)

Die übrigen Abtheilungen des ersten Kapitels sind:

I. Kap. — الشارع u. فى معرفة اسم الموصل
II. » — المنبئ — المقمّص — المقصص — المفرّغ —
— المعتق — الموبق
III. » — الضارب — المسخط — المعزل — المرتّل —
— المقتّل — المسمّى
IV. » — المخرج — المحلّل — البارك — المجرّد —
— المشترى
V. » — المدخل — المحرم — المخلف — الممحّص — المزوّج
VI. » — الممسك — المؤذن — المدمّر — الممحّق —
— المرقّم — الممسّ
VII. » — المجْزئ — المؤيّد — المحرّز — المعجّل
VIII. » — الموعد — المترك —
IX. » — المرْبط — المقفى —
X. Kap. — المدرج — المنسخ —
XI. » — النافخ — الواضع.
XII. » — الناطق — المسبغ — المؤتى — المنسى
XIII. » — المفتّن — المطبع —
XIV. » — الساق — المولج — المبيض — المنْقض —
المؤزر
XV. » — الباق — الموسق — المنكّس — المبوّء
XVI. » — المزكى — المحشر — المردّد — المنبذ — المحيف
XVII. » — المعمّر — المزيد — المنشّر — المفرض —
المنشد — المتبرّ
XVIII. » — المجدّد — المشيّئ — المبعث — المسقط —
المفسّح — المصفّى
XIX. » — المحرك — المؤجل — المعرض — الملّين —
المصفح — المحبّر — المزْلف

Eine Nachricht über den in Rede stehenden Koran finde ich schon bei Wright, Bâb und seine Secte in Persien[38]), und in Binning, A Journal of two years' travel in Persia, Ceylon, etc. London 1857. Vol. I. S. 404. The Bâb, according to this account, gave out that he had obtained possession of the ten lost sections of the Koran, which (as I have previously explained) the Sheeahs suppose to have been suppressed, and that these new found chapters leaded to abrogate and alter much of the sacred books, in its now universally acknowledged condition. Unfortunately for their pretensions, the sections in question, having been examined by competent judges, are pronounced to be a manifest forgery, consisting only in a miserable imitation of the style of the Koran, composed in indifferent Arabic. The followers of the Bâb are however perfectly satisfied as to their genuiness and authenticity, and hold the Koran, as it is, to be incomplete for salvation.

---

38) Zeitschr. d. D. m. Gesellsch. Bd. V, S. 384: Er dictirte einem Schreiber etwas, das er seinen Korân nannte, und die arabischen Sentenzen flossen so schnell von seiner Zunge, dass viele der Personen, welche Zeugen davon waren, ihn für inspirirt hielten.

Aus dem Nasich el-Tewarich lasse ich endlich die oben angeführten Stellen hinsichtlich des Koran's des Bab folgen. 1) (Bab sagte ferner:) در اذان واقامه نام مرا داخل کرده اشهد ان علیّمحمدا بقیة اللّه بکوئید وکلماتی چند باهم تلفیق میکرد ومیکفت این از خدای بمن فرود شده وقرآن من است وچون آن کلمات از قواعد عربیت بیّرون بود وغلطات نحوی فراوان داشت بعضی از مردم بمحاجة بیرون میشدند وآن غلط را باز مینمودند در جواب میکفت نحورا در حضرت حق کناهی بود وتاکنون بدان کناه ماخوذ ومحبوس بود اینك بشفاعت من رستکار شد پس اکر مرفوعی را مجرور یا مفتوحی را مکسور بخوانی زیانی نباشد هم بدینجا نایستاد کفت اکنون دین کمال یافت وظهور حق تمام شد که من ظاهر شدم چه من صورت علی ومحمّدم همانا علی ومحمّد دوکس بودند اینك آن هردو منم ازین روی نام من علی محمّد است الخ وچون اورا همی کفتند که پیغمبران سلف بر صدق سخن خویش خرق عادت کردند ومعجزها نمودند — در پاسخ کفت برهان کمالات من مقالات من است ازین افزون کدام معجزه تواند بود که من روزی هزار بیت بمناجات سخن کنم وباخامه خویش نکار دهم.

2) Aus dem Verhör zu Schiras wird unter Anderem angegeben: پس میرزا علی محمّد باب باول توی بمجلس علما در آمد وسید یحیی پسر سید جعفر دارابی ملقّب بکشافی که از مریدان باب بود نیز حاضر کشت وچون آغاز سخن کردند بی ترس وبیمی باب سر برداشت وکفت چکونه شما از اطاعت من بیکسوی همی شوید ومتابعت مرا فرض نمی شمارید ازان پیغمبر که شریعت آن دارید در میان شما جز قرآن ودیعتی ندارد اینك قرآن من فصیح تر از قرآن شما ونیکوتر از آن است ودین من ناسخ دین پیغمبر شما است — حسین خان سر برداشت وکفت نیکو کفتی ونیکوتر ازین آنست که شرایع خود را در صفحه نکار کنی تا هرکس خواهد بدان بنکرد وبکرود پس قلم بکرفت وسطری چند نکار کرد علمای مجلس چون بدان نکریستند از قانون عربیّت بیرون یافتند وغلطات آن را یك یك باز نمودند این هنکام حسین خان روی بدو کرد وکفت با اینکه هنوز لفظی چند را نتوانی تلفیق کرد این چه یاوه درائی است که خویشتن را بر خاتم الانبیا فضیلت نهی وترّهات خودرا بر کلمات خدای باری تفضیل دهی

3) Aus dem Verhör zu Isfahan: باب در جواب کفت اکر خواهی کشف این معضلات را مشافهه کنم واکرنه باکلك وبنان بر صفحه رقم زنم میرزا حسن کفت امر توراست هر چه خواهی میکن پس باب قلمی وصفحه بدست کرد وبنکارش پرداخت امّا ان هنکام که خورش وخوردنی بمجلس مینهادند سطری چند بنکاشت میرزا حسن برداشت ونظاره کرد وکفت همانا خطبه عنوان کرده وحمدی ودرودی آورده وکلماتی چند بمناجات رقم زده واز انچه ما خواسته ایم خویش را آشنا نکرده سخن در اینجا بماند الخ

4) Aus dem Verhör zu Tebris: چون آغاز مجادله طراز شد نخستین نظام العلما سخن کرد وروی باباب کرد وکفت [39] این کتابها که بقانون قرآن مجید وصحایف سماویّه بنام شما در بلدان وامصار ایران پراکنده است آیا از مقالات شما است یا شمارا افتری کرده اند باب در جواب کفت این کلمات از خداست نظام العلما کفت سخن بلغز ومعما کردن درین مجلس وانجمن بکاری نخواهد بود الخ نظام العلما کفت . . . علم دین را بی فهم قرآن وحدیث نتوان دانست وفهم قرآن بی علم نحو وصرف ومنطق ومعانی وبیان وغیر ذلك نشود ونخست سخنی از علم صرف بمیان انداخت در پاسخ کفت علم صرف در کودکی تلمّذ کرده ام واینك در نزد من حاضر نیست الخ

5) (باب) کفت هم اکنون من کرامتی از خویش کویم که بدین مرا باور دارید کفتند نیکوکاری باشد بکوی آن کدام

---

[39] Aus dieser Stelle geht hervor, dass damals (1848) in Persien Bücher oder Schriften verbreitet waren, welche für den Koran des Bab ausgegeben wurden. Es ist schade, dass ausser den beiden St. Petersb. Exemplaren keine anderen nach Europa gekommen zu sein scheinen. In Persien selbst mögen dergleichen Schriften noch verborgen sein, aber die Furcht für einen Anhänger des Bab gehalten zu werden, wird ihre Besitzer abhalten, es zu sagen. Auf jeden Fall würde der Besitz noch eines oder besser noch mehrerer Exemplare, welche nicht aus derselben Quelle herkämen wie die hiesigen, zur Entscheidung der Frage hinsichtlich der Echtheit der letzteren beitragen können. Vgl. Polak, Persien. Th. I. S. 353.

است کفت من روزی هزار بیت کتابت میکنم کفتند کرفتیم که این سخن بصدق باشد نکارندکان بسیارند که ازین افزون نویسند واین معجزی نباشد . (باب کفت) مکر ندانسته این که من مرتجلا خطبه فصیح همیکویم و نویسم وبر خواند که الحمد لله الذی رفع السموات والأرض واین کلام را بفتح تا وکسر ضاد قرائت کرد این هنکام ولیعهد با اینکه هنور از عمر مبارکش شانزده سال افزون نرفته بود بتائید خدای والهام دولت فرمود بیت وما بتا والف قد جمعا * یکسر فی النصب وفی الجرّ معا * وروی باباب کرد وفرمود این سخنان بیهوده تا چند ومردم عامه را تا چند اغوا کنی الخ

Diese Angaben werden dem Mirsa zu Gute kommen, von dessen Umschreibung ich in dem Verzeichnisse eine Probe mitgetheilt habe; hat ja Bab selbst gesagt: «wenn man also einen Nominativ als Genitiv, oder ein mit Fatha (a) versehenes Wort mit Kesre (i) liest, so ist das kein grosser Schaden», und hat er doch auch in dem Spruch (vgl. Sur. XIII, 2) الحمد لله الذى رَفَعَ السَّموَاتِ السمواتَ, وَٱلْأَرْضَ und والارضِ gelesen. Er giebt selbst zu, dass ihm die Grammatik völlig fremd sei.

N° 2. Ibn Hadschar. Vergl. Hadschi Ch. T. VII, S. 609.

N° 5. el-Baghewy. Vgl. Codd. Hafn. S. 48, N° LV und Rödiger, Zeitschr. d. D. m. G. Bd. XIII, S. 226.

N° 6, *b*) l. معرفة. Mahmud ibn Abdul-Kerim. Ich habe in dem Aufsatze die Nominativform beibehalten: Sohn des Abdul-Kerim u. s. w. Gewöhnlich und auch zur Vermeidung von Missverständniss besser: Abd el-Kerim, so auch N° 32: Muh. ben Abd el-Chalik, 48, *c*): Abd-Allah, 127: Ibn Abi'l-Kasim ابن ابى القاسم u. s. w.; vergl. N° 160, *i*; 161, *p* u. *w*).

N° 9. s. *Catalogue*, S. 86, 5) u. S. 215, 19).

N° 14. Beha-eddin Amely; cf. de Jong, Catal. S. 257, N° 184. Mehren, Codd. Hafn. N° VI. *Catalogue*, S. 238 — 240. Das Werk ist in Persien gedruckt.

N° 31, *c*). s. *Catalogue*, N° CLIII, 1).

N° 32. s. *Catalogue*, N° CCXXIII, S. 202. Gedruckt in Persien.

N° 52. Es sind auch türkische Gedichte darunter. Ich theile den Anfang einiger Gedichte mit.

کلام برُوجِردی
اين سَرِماست جان جان * در رَهِ شماست جان جان

تبریز 40)
الّلر حنالی بیله قرمزی * من سنه قربان بیله عمو قزی

کرمان
قربان دست دستبت * مُمشر بالام * قربان چشما معشیت
ممشر بالام

همدان
همدانده بِر موقی وار * شکردن شیرین سوی وار * هر
کوزلین بر خوی وار * ناز ایلمه من اُلیرم

مازندران
اللّه موره اللّه موره * انشاء اللّه انشاء اللّه در بکنه * زمین سوره

زنجان
بَازارده بالوار جانم * دُو دِرمست * بزندیم خالوار جانم *
دو درمست

بوزمانی
بالای پُشتی رولم * تو مارا کُشتی ای جانم

کردستانی
من قوچه قربان بسته * میخت بام جانم * اجل آوردت
کُشته * تیغت بام بیله ظالم اوغلان * کل منی تاری منی
قوناق ایلسن

ارومیه
شاه آتلاندی لشکر میلی سنه * وار * سنه وار * اُوف نیلیم

لُرستان
چه بودی کاری صفر یار مو بیدی * تمام کاه کىلان مال
ما بیدی

خرماباد
آقام نمزانی نمزانی وای * کُره ای نمزانی نمزانی * وای

---

40) Man denke sich immer کلام vor dem Worte.

مازندران[41]

کُلاه خریدم اینقدر * سرت ندیدم یکنظر * کاهی در طاقچه بینم * کاهی در بوقچه بینم

ناوند مر ایل

نماز شام شد چوب نقاره * شراب کشمش می در پیاله * دیرنانی نای نی نای * دیرنای کالی ندارم * دیرنای کاری ندارم

ترکمنی

بالای پشتی وای * عاشق را کُشتی * های از خون عاشق جان * ای جان نامه نوشتی * بله پلمه بله جان

کار عَمَل[42]

بندهٔ خال سیاه تا مُسلمانت شوم * دختر ملتانی * این قدر بُنشین که بر خیزم بقربانت شوم

کرمان

مومیکم مُردم لارم * تو میکی نه * مومیکم ارات بیمارم * تو میکی نه

خشت

کای محمّد امین جان شکر * بازم میکم جان شکر * آقا میکم جان شکر

لکی

کاش آقام سوار به بوی * سوار اسب هار به بوی * های های های * های های های * کُلاه دو خاصی دنك مکه * ریزه الماسی جنك مکه

اذربایجان

فنجان فنجان ایچنده * فنجان زلفین پیچنده

عربی

انتش کله ماتش کلا یا عَیْدنی * معروفه رویش مشکله کل میانی * قربانتم قربانتم یا عیدنی * یك امشبی مهمانتم * خوب جوانی

کیلان

کُجا جان کُجا جان کجا جان * تُرا قُسم میدهم بمرك خان جان

Die einzelnen Gedichte rühren, wie es scheint, eben nicht aus gelehrten oder kundigen Händen her. Man findet in solchen Mittheilungen oft grosse Verschiedenheit hinsichtlich der Orthographie, der Lesarten u. s. w., sofern nicht selten der Abschreiber oder Verfasser, namentlich wenn er etwas für einen Europäer schreibt, so willkührlich verfährt, wie es ihm eben beikommt. So z. B. hatte ich einmal eine kleine Sammlung von Gedichten (رباعیّات) des **Baba Taher** zusammengebracht. Vor Kurzem erhielt ich ein kleines in Teheran i. J. 1274 = 1864 (در کارخانهٔ عالیجناب کربلائی محمّد قلی طهرانی بسعی واهتمام نواب شاهزاده سنجر میرزا باتمام رسید سنه ۱۲۷۴) lithographirtes Buch, enthaltend 1) رباعیّات حکیم خیام, 2) رباعیّات بابا طاهر عریان علیه الرحمة, 3) رباعیّات شیخ عطّار.

Von den 27 vierzeiligen Gedichten des unter № 2 genannten Dichters finde ich nur sieben in meiner Sammlung, welche wiederum Gedichte enthält, die der Ausgabe fehlen, z. B. gleich das erste:

خدایا واکیان شُمْ واکیان شُمْ
بدین بی دست وپائی واکیان شُمْ
همه از در برانند واته آیم
نه ام از در برانی واکیان شُمْ

O Gott! zu wem soll ich gehen, zu wem soll ich gehen?
In dieser Hand- und Fusslosigkeit (d. i. Rathlosigkeit und Verlassenheit) zu wem soll ich gehen?
Wenn mich alle von ihrer Thüre wegtreiben, dann komme ich zu Dir!
Treibst Du mich von der Thür weg, zu wem soll ich gehen?

Während in der Ausgabe بسازم, بسوزم u. s. w. steht, giebt meine Handschrift, wie ich glaube, richtiger, بساجم, بسوجم u. s. w.

---

41) Ist ganz persisch.
42) Nicht Amul.

N° 61. Ein ähnliches Buch (منتهى المقال فى احوال (علم الرجال, von Muhammed b. Ismail gen. Abu Aly, ist in Teheran 1267 = 1850, lithographirt.

N° 120 it. a. 1276 = 1859.

N° 128, *b*). s. *Catalogue*, S. 230, N° CCXLIII, 1).

N° 130, *c*). علم هيئت oder هيات.

N° 140. s. Hadschi Ch. T. VII, S. 611.

N° 147. Ist in Persien lithographirt a. 1264 = 1847,8.

N° 157, *a*). Zu Satschakli, s. Flügel, Die ar., pers. u. türk. Handschr. d. k. k. Hofbibl. zu Wien, S. 32, N° 23.

N° 158, *a*). l. مطوّل des Teftasany, welcher letzterer auch in Persien gedruckt ist.

N° 159, *a*). Vergl. Dozy, Catal. T. II, S. 90 u. Hanifsadeh, s. تخميس; Hadschi Ch. T. IV, S. 527 u. T. VII, S. 947, ٨ (8). *Catal.* N° 245.

N° 160, *f*). محيى oder مجير الدين? *i*) الخُوَيّى, el-Chowaiy.

N° 161, *o*). جوهرة التوحيد; vergl. Tornberg, Codd. Upsal. S. 261. — *p*) s. Fleischer, Codd. Bibl. Senat. Lips. S. 535 (خمّس); Dozy, Catal. T. II, S. 97; Freytag, Darstellung d. arab. Verskunst, S. 409. — *w*) Der Titel, wie im Register angegeben, ist: وردة الجيوب فى الصلاة على الحبيب. — *x*) cf. Regist. قصيدة الدمياطى على الاسماء الحسنى.

S. 298. l. Abdi Rabbihi عبد ربّه.

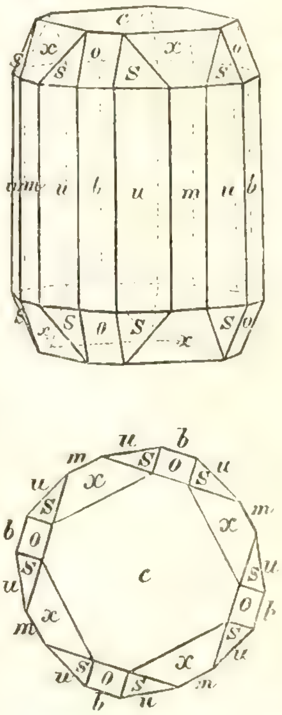
Resultate genauer Krystall-Messungen, von N. v. Kokscharow. (Lu le 17 août 1865.)

In diesem Aufsatze werden die Resultate sehr scharfer Messungen vereinigt, welche ich an Krystallen einiger Mineralien, vermittelst des Mitscherlich'schen Reflexionsgoniometers, vollzogen habe.

1. Phosgenit (Hornblei).

Während meines Aufenthalts in Turin erhielt ich von meinem hochverehrten Freunde, zeitweiligem Finanz-Minister Italiens, Hrn. Quintino Sella, eine prachtvolle Druse von Phosgenit-Krystallen aus Sibbas (Insel Sardinien). Zur Messung wurden von dieser Druse 9 kleine, sehr glänzende, ganz durchsichtige und sehr gut ausgebildete Krystalle (N° 1, N° 2 u. s. w.) entnommen. Die Krystalle boten die Combination der hier beigefügten Fig. 1 und 1 bis (schiefe und horizontale Projection) dar, und waren aus folgenden Formen gestaltet:

Fig. 1 und Fig. 1 bis.



Basisches Pinakoid.

Nach Weiss. Nach Naumann.

c ..... (a : ∞b : ∞b) ..... oP

Tetragonale Prismen.

m ..... (∞a : b : b) ...... ∞P
b ...... (∞a : ∞b : b) .... ∞P∞

Ditetragonales Prisma.

u .... (∞a : ½ b : b) .... ∞P2

Tetragonale Pyramiden.

x .... (a : b : c) .... P
o .... (a : ½ b : ∞b) .. 2P∞

Ditetragonale Pyramide.

s .... (a : ½ b : b) 2P2

Durch unmittelbare Messung wurde erhalten[1]).

x : *c* (anliegende).

N° 1 = 123° 2′ 30″ s. gut.
And. Kt. = 123 0 30 zieml.
N° 2 = 123° 0′ 0″ ziemlich.
And. Kt. = 123 2 0 »
N° 3 = 123 0 0 »
And. Kt. = 123 1 50 gut.
N° 4 = 123 3 40 sehr gut.
N° 5 = 123 2 50 »
N° 6 = 123 0 0 »
N° 7 = 123 2 0 gut.
N° 9 = 123 3 0
Mittel = 123° 1′ 40″

x : *m* (anliegende).

N° 3 = 146° 58″ 30″ gut.

x : *m* (Complement).

N° 1 = 33° 0′ 30″ ziemlich.

x : *x* (Polkante).

N° 2 = 107° 18′ 30″ sehr gut.
And. Kt. = 107 13 0 ziemlich.
Mittel = 107° 15′ 45″

---

[1]) Die Grade der Reflexion werden durch die Worte: *ziemlich*, *gut* und *sehr gut* bezeichnet.

$x:x$ (über c).

Nº 1 = 66° 3′ 45″ gut.

$x:o$ (anliegende).

Nº 1 = 140° 1′ 30″ gut.

$o:o$ (über c).

Nº 1 = 49° 24′ 45″ gut.

$o:c$ (anliegende).

Nº 1 = 114° 40′ 50″ sehr gut.
And. Kt. = 114 42 0 gut.
Nº 7 = 114 41 20 »
Nº 8 = 114 42 0 sehr gut.
And. Kt. = 114 42 9 »
Mittel = 114° 41′ 38″

$o:s$ (anliegende).

Nº 1 = 155° 35′ 0″ ziemlich.
Nº 9 = 155 34 40 gut.
And. Kt. = 155 33 50 »
Mittel = 155° 34′ 30″

$o:b$ (anliegende).

Nº 8 = 155° 17′ 50″ sehr gut.

$s:c$ (anliegende).

Nº 1 = 112° 21′ 30″ ziemlich.
And. Kt. = 112 20 30 »
And. Kt. = 112 21 0 sehr gut.
And. Kt. = 112 22 30 gut.
Nº 7 = 112 20 30 »
Mittel = 112° 21′ 12″

$s:s$ (über o).

Nº 9 = 131° 8′ 15″ gut.

$s:u$ (anliegende).

Nº 1 = 157° 38′ 15″ ziemlich.
And. Kt. = 157 38 50 sehr gut.
Mittel = 157° 38′ 33″

$s:u$ (Complement).

Nº 1 = 22° 24′ 30″ ziemlich.
And. Kt. = 22 21 0 sehr gut.
And. Kt. = 22 22 0 gut.
Mittel = 22° 22′ 30″

$m:c$ (anliegende).

Nº 3 = 90° 0′ 0″ gut.

$b:c$ (über o).

Nº 8 = 90° 0′ 0″ sehr gut.

$u:c$ (über s).

Nº 1 = 90° 0′ 0″ sehr gut.
And. Kt. = 90 1 10 »
And. Kt. = 90 0 0 »
Mittel = 90° 0′ 23″

Diese Messungen stimmen in überraschender Weise mit einander überein und beweisen, in welchem Grade bisweilen die Natur den Forderungen ihrer Gesetze entspricht.

Wenn wir die Verticalaxe mit a und die Horizontalaxen mit b und b bezeichnen, und wenn wir die Neigung $x:c$ = 123° 1′ 50″ als Data für unsere Berechnungen annehmen, so werden wir für die Grundform folgendes Axenverhältniss erhalten:

$$a:b:b = 1{,}08758:1:1$$

und ferner:

	Nach Rechnung.	Nach Messung.
$x:x$ Polkante	= 107° 17′ 6″	107° 15′ 45″
$x:x$ über m	= 113 56 20	
$x:x$ über c	= 66 3 40	66 3 45
$x:c$ anliegende	= 123 1 50	123 1 40
$x:m$ anliegende	= 146 58 10	146 58 30
$x:m$ über c	= 33 1 50	33 0 30
$x:b$	= 126 21 27	
$x:o$ anliegende	= 140 1 27	140 1 30
$o:c$ anliegende	= 114 41 24	114 41 38
$o:o$ über c	= 49 22 48	49 24 45
$o:b$ anliegende	= 155 18 36	155 17 50
$o:s$ anliegende	= 155 34 5	155 34 30
$s:s$ über o	= 131 8 10	131 8 15
$s:b$ anliegende	= 114 25 55	
$s:c$ anliegende	= 112 21 9	112 21 30
$s:s$ über c	= 44 42 18	
$s:u$ anliegende	= 157 38 51	157 38 33
$s:u$ über c	= 22 21 9	22 22 30

Bezeichnen wir in jeder ditetragonalen Pyramide: die normale Polkante mit x, die diagonale Polkante mit y und die Mittelkante mit z, so erhalten wir ferner durch Rechnung:

$x = \mathrm{P}$

$\frac{1}{2}\mathrm{x} = 53^\circ 38' 33''$ $\quad \mathrm{x} = 107^\circ 17' \ 6''$

$\frac{1}{2}\mathrm{z} = 56 \ 58 \ 10$ $\quad \mathrm{z} = 113 \ 56 \ 20$

$o = 2\mathrm{P}\infty$

$\frac{1}{2}\mathrm{y} = 50^\circ \ 1' 27''$ $\quad \mathrm{y} = 100^\circ \ 2' 54''$

$\frac{1}{2}\mathrm{z} = 65 \ 18 \ 36$ $\quad \mathrm{z} = 130 \ 37 \ 12$

$s = 2\mathrm{P}2$

$\frac{1}{2}\mathrm{x} = 65^\circ 34' \ 5''$ $\quad \mathrm{x} = 131^\circ \ 8' 10''$

$\frac{1}{2}\mathrm{y} = 72 \ 59 \ 39$ $\quad \mathrm{y} = 145 \ 59 \ 18$

$\frac{1}{2}\mathrm{z} = 67 \ 38 \ 51$ $\quad \mathrm{z} = 135 \ 17 \ 42$

$u = \infty\mathrm{P}2$

$\frac{1}{2}\mathrm{x} = 63^\circ 26' \ 6''$ $\quad \mathrm{x} = 126^\circ 52' 12''$

$\frac{1}{2}\mathrm{y} = 71 \ 33 \ 54$ $\quad \mathrm{y} = 143 \ \ 7 \ 48$

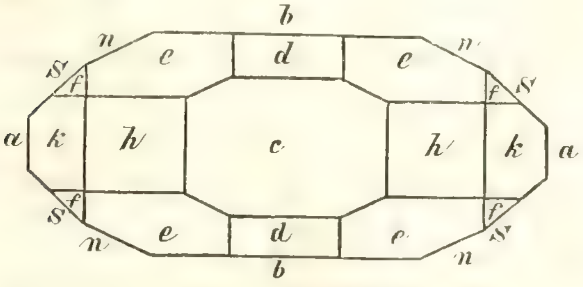
Aus allem oben Angeführten ist es nicht schwer zu ersehen, dass die berechneten Winkel fast vollkommen mit denen, welche durch unmittelbare Messungen erhalten wurden, zusammenfallen. Es scheint mir daher, dass das von uns berechnete Axenverhältniss für die Grundform dasjenige ersetzen muss, welches bis jetzt im Gebrauch war.

---

2. Chrysolith.

Es wurden von mir vier schöne Chrysolith-Krystalle (N° 1, N° 2 u. s. w.) aus unbekanntem Fundorte, wahrscheinlich aber aus Brasilien, gemessen. Diese Messungen stimmen auch sehr gut unter einander überein und bestätigen vollkommen die früheren, von W. v. Haidinger ausgeführten[2]).

Fig. 2.



Um meine Messungen zu veranschaulichen, ist hier Fig. 2 (horizontale Projection) gegeben, welche die Combination eines der gemessenen Krystalle darstellt.

Vermittelst Mitscherlich's Reflexionsgoniometer, welches mit *einem* Fernrohr versehen war, wurde erhalten:

e:*n* (anliegende).

N° 1 = 144° 14′ 30″ gut.

N° 4 = 144 15 40 ziemlich.

Mittel = 144° 15′ 5″

e:*n* (über *c*).

N° 4 = 35° 45′ 0″ gut.

e:*e* (über c).

N° 2 = 71° 31′ 30″ gut.

And. Kt. = 71 29 30 »

N° 4 = 71 30 0″ ziemlich.

Mittel = 71° 30′ 20″

e:*e* (über *d*).

N° 2 = 139° 54′ 0″ sehr gut.

And. Kt. = 139 54 30 »

Mittel = 139° 54′ 15″

e:*d* (anliegende).

N° 2 = 159° 57′ 50″ sehr gut.

And. Kt. = 159 56 30 »

N° 4 = 159 57 20 »

Mittel = 159° 57′ 13″

e:*d* (nicht anliegende).

N° 2 = 77° 48′ 30″ gut.

And. Kt. = 77 46 0 sehr gut.

N° 4 = 77 43 20 ziemlich.

Mittel = 77° 45′ 57″

e:*e* (über *h*).

N° 2 = 85° 19′ 0″ sehr gut.

And. Kt. = 85 18 40 gut.

Mittel = 85° 18′ 50″

e:*b* (anliegende).

N° 2 = 137° 20′ 0″ ziemlich.

n:*n* (über *a*).

N° 3 = 49° 55′ 0″ ziemlich.

n:*s* (anliegende).

N° 1 = 161° 59′ 40″ ziemlich.

d:*d* (über *c*).

N° 4 = 76° 53′ 40″ ziemlich.

---

[2]) F. Mohs, Leichtfassliche Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreiches, Wien, 1839, Zweiter Theil, S. 381.

Wenn man für die Grundform (*rhombische* Pyramide e = P) folgendes Axenverhältniss annimmt:

a : b : c = 0,586658 : 1 : 0,466031

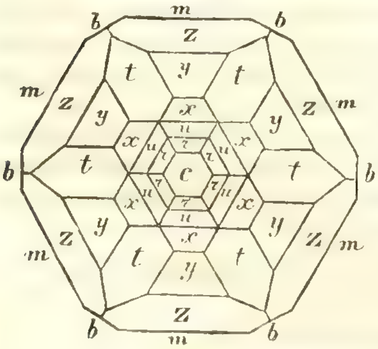
(wo die Verticalaxe mit a, die Makrodiagonalaxe mit b und die Brachydiagonalaxe mit c bezeichnet ist), so erhält man $c = \mathrm{o}P$, $n = \infty P$, $s = \infty\breve{P}2$, $a = \infty\breve{P}\infty$, $b = \infty\bar{P}\infty$, $h = \breve{P}\infty$, $k = 2\breve{P}\infty$, $d = \bar{P}\infty$, $e = P$, $f = 2\breve{P}2$, und ferner:

	Nach Rechnung.	Nach Messung.
$e:n$ anliegende	= 144° 14′ 40″	144° 15′ 5″
$e:n$ über c	= 35 45 20	35 45 0
$e:e$ über c	= 71 30 40	71 30 20
$e:e$ über d	= 139 54 20	139 54 15
$e:e$ über h	= 85 17 26	85 18 50
$e:d$ anliegende	= 159 57 10	159 57 13
$e:d$ nicht anliegende	= 77 43 56	77 45 57
$e:b$ anliegende	= 137 21 17	137 20 0
$n:n$ über a	= 49 58 26	49 55 0
$n:s$ anliegende	= 162 0 3	161 59 40
$d:d$ über c	= 76 55 38	76 53 40

3. Nephelin.

Es wurden von mir zwei sehr schöne Nephelin-Krystalle vom Vesuv gemessen, welche ich von meinen hochverehrten Freunden Sartorius von Waltershausen und dem verstorbenen Dr. v. Rauch erhalten hatte. Um diese Messungen zu veranschaulichen, wird hier Fig. 3 gegeben. Vermittelst des Mitscherlich'schen Reflexionsgoniometers mit *einem* Fernrohr wurde Folgendes erhalten:

Fig. 3.



$x:m$ (über y u. z).

N° 1 = 134° 5′ 0′ sehr gut.

And. Kt. = 134 5 20 gut.

N° 2 = 134 5 0 »

And. Kt. = 134 5 30 ziemlich.

And. Kt. = 134 5 0 gut.

Mittel = 134° 5′ 10″

x : x (über c).

N° 2 = 91° 48′ 20″ ziemlich.

$x:x$ (Polkante).

N° 1 = 139° 17′ 0″ sehr gut.

$x:y$ (anliegende).

N° 2 = 161° 23′ 0″ sehr gut.

$y:m$ (über z).

N° 2 = 152° 42′ 10″ sehr gnt.

And. Kt. = 152 41 0 ziemlich.

And. Kt. = 152 42 10 gut.

And. Kt. = 152 40 50 ziemlich.

Mittel = 152° 41′ 33″

$y:y$ (über c).

N° 2 = 54° 35′ 20″ sehr gut.

$y:z$ (anliegende).

N° 2 = 167° 10′ 0″ sehr gut.

$y:u$ (über x).

N° 2 = 150° 10′ 10″ gut.

$u:m$ (über x, y und z).

N° 2 = 122° 49′ 30″ ziemlich.

And. Kt. = 122 50 50 »

Mittel = 122° 50′ 10″

$u:z$ (über x und y).

N° 2 = 137° 21′ 0″ gut.

$z:m$ (anliegende).

N° 2 = 165° 30′ 0″ ziemlich.

And. Kt. = 165 30 30 »

And. Kt. = 165 28 20 »

Mittel = 165° 29′ 37″

$z:z$ (über c).

N° 2 = 29° 0′ 0″ ziemlich.

$r:m$ (über u, x, y und z).

N° 2 = 115° 52′ 30″ gut.

And. Kt. = 115 47 50 ziemlich.
And. Kt. = 115 53 40 »
And. Kt. = 115 54 0 »
Mittel = 115° 52′ 0″

r : *r* (über *c*).

N° 2 = 128° 18′ 30″ ziemlich.

m : *m* (anliegende).

N° 2 = 120° 0′ 0″ sehr gut.
And. Kt. = 120 0 0 »
Mittel = 120° 0′ 0″

m : *b* (anliegende).

N° 2 = 150° 0′ 0″ sehr gut.

Wenn man für die Grundform (eine *hexagonale* Pyramide) annimmt:

$$a : b : b : b = 0{,}838926 : 1 : 1 : 1,$$

so erhält man, $c = \mathrm{oP}$, $m = \infty\mathrm{P}$, $b = \infty\mathrm{P2}$, $r = \frac{1}{2}\mathrm{P}$, $u = \frac{2}{3}\mathrm{P}$, $x = \mathrm{P}$, $y = 2\mathrm{P}$, $z = 4\mathrm{P}$, $t = 2\mathrm{P2}$, und ferner:

	Nach Rechnung.	Nach Messung.
x : *m* über *y* u. *z*	= 134° 5′ 22″	134° 5′ 10″
x : *x* über *c*	= 91 49 16	91 48 20
x : *x* Polkante	= 139 17 0	139 17 0
x : *y* anliegende	= 161 23 24	161 23 0
y : *m* über *z*	= 152 41 58	152 41 33
y : *y* über *c*	= 54 36 4	54 35 20
y : *z* anliegende	= 167 10 13	167 10 0
y : *u* über *x*	= 150 9 19	150 10 10
u : *m* über *x*, *y* u. *z*	= 122 51 17	122 50 10
u : *z* über *x* u. *y*	= 137 19 32	137 21 0
z : *m* anliegende	= 165 31 45	165 29 37
z : *z* über *c*	= 28 56 30	29 0 0
r : *m* über *u*, *x*, *y* u. *z*	= 115 50 37	115 52 0
r : *r* über *c*	= 128 18 46	128 18 30
m : *m* anliegende	= 120 0 0	120 0 0
m : *b* anliegende	= 150 0 0	150 0 0

4. Dioptas.

In den Dioptas-Krystallen von Altyn-Tulee, in der Kirgisen-Steppe, habe ich die Neigung der Flächen in den Polkanten des Grundrhomboëders (Spaltungsrhomboëder) R = +R gemessen. Für die Messungen wurden acht Spaltungsstücke angewandt (N° 1, N° 2 u. s. w.). Die Messungen selbst wurden vermittelst des Mitscherlich'schen Reflexionsgoniometers ausgeführt; die erhaltenen Resultate sind folgende:

R : R (Polkante).

N° 1 = 125° 53′ 20″ ziemlich.
N° 2 = 125 59 30 »
N° 3 = 125 56 0 gut.
N° 4 = 125 53 0 »
N° 5 = 125 55 0 ziemlich.
N° 6 = 125 55 0 »
N° 7 = 125 52 30 »
And. Kt. = 125 49 0 »
N° 8 = 125 55 30 »
Mittel = 125° 54′ 19″

Demnach habe ich fast denselben Winkel wie Breithaupt erhalten. Dieser Gelehrte hat nämlich gefunden = 125° 55′ 0″ [3]).

* * *

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Verhandlungen zwischen Senat und Bürgerschaft im Jahre 1863. Hamburg 1864. 4.

Hof- und Staats-Handbuch für das Königreich Hannover auf das Jahr 1861 — 64. Hannover. 8.

Rupp, Theophil. Aus der Vorzeit Reutlingens und seiner Umgegend. Reutlingen 1864. 8.

Jahrbücher für die Landeskunde der Herzogthümer Schleswig, Holstein und Lauenburg, herausgegeben von der S. H. L. Gesellschaft für vaterländische Geschichte. Band VII. Heft 1. Kiel 1864. 8.

Preussische Statistik, herausgegeben vom k. statistischen Bureau in Berlin. VI. Die Witterungserscheinungen des nördlichen Deutschlands im Zeitraum von 1858 — 1863. Berlin 1864. 4.

---

3) Schweigger — Seidel's Journal, 1831, Heft 6, S. 221.

Paru le 15 octobre 1865.

T. IX. N° 3.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME IX.

(Feuilles 16 — 27.)

CONTENU:

Page
F. J. Wiedemann, Rapport sur un voyage exécuté en 1865 dans l'Esthonie et la Livonie, pour l'étude de la langue ehste.......... 241 — 243
A. Morawitz, Quelques observations sur les Hymenoptères appartenant au groupe des Crabronides.......... 243 — 273
Ed. Brandt, Sur une carotide particulière de Pelias berus. (Avec une Planche.).......... 273 — 279
J. F. Brandt, Quelques mots sur l'extermination de la Rhytina.......... 279 — 282
Henri Struve, Analyse de plusieurs bronzes antiques et d'objets en fer, trouvés en Sibérie.......... 282 — 289
Dr. **I. Knoch**, Sur l'embryologie du Bothriocephalus proboscideus. (Avec une Planche.) 290 — 314
Dr. **C. Schmidt**, Etudes hydrologiques. Les eaux salines sulfureuses de Stolypin.......... 315 — 331
A. Nauck, Remarques critiques. IV.......... 332 — 406
J. Fritzsche, Sur les hydrocarbures solides tirés du goudron de houille.......... 406 — 419
R. Lenz, Observations magnétiques dans quelques points des côtes de la Finland et de l'Ehstonie.......... 419 — 426
Etat du personnel de l'Académie des sciences au 1 janvier 1866.......... 426 — 432
Bulletin bibliographique.......... 432

* * *

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie^, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e^ ligne, N° 12.)

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Bericht über eine im Jahre 1865 zu linguistischen Zwecken nach Ehst- und Livland ausgeführte Reise, von F. J. Wiedemann.

(Lu le 7 septembre 1865.)

Da meine diessjährige Reise nur den schon früher angegebenen Zweck hatte, nicht sowohl neues Material zu meiner Arbeit zu sammeln als für das schon früher gesammelte theilweise Bestätigung oder Berichtigung zu suchen, so kam es mir dabei weniger darauf an neue Gegenden zu besuchen als vielmehr nur einzelne Personen, von denen ich hoffen konnte, dass sie mir zu meinem Zwecke behülflich sein würden. Der einzige früher noch nicht besuchte Ort war das Pastorat Rauge in Livland, an der Südgränze des Werro-ehstnischen Dialekts, das ich von Werro aus besuchte. Von Werro, wo ich mit dem Dr. Kreutzwald mich besprach, ging ich nach Dorpat, wo ich am längsten, gegen vier Wochen, verweilte, theils um eine Anzahl ehstnischer Bücher durchzugehen, welche unserer Bibliothek fehlen, in der der gelehrten ehstnischen Gesellschaft sich aber vorfanden, theils um mit Hrn. Jannsen zu conferiren, dem Herausgeber einer ehstnischen Zeitung und einiger kleineren Schriften, denen ich für mein Lexikon viele Beiträge verdanke. Von dort ging ich weiter nach Pernau, wo ein früher schon gewonnener Freund, der Buchbinder Jürgens, eine Sammlung interessanter und mir zum Theil noch ganz neuer ehstnischer Ausdrücke für mich bereit hatte, die sich besonders auf Fischerei und den in Pernau florirenden Flachshandel bezogen. Ausserdem konnte er mir noch einige ehstnische Schriften mittheilen, die ich weder hier noch in Dorpat gefunden hatte. Dieser merkwürdige Mann geht nämlich mit anerkennenswerthem Eifer darauf aus, bei seinen geringen Mitteln sich eine vollständige ehstnische Bibliothek anzulegen, und obgleich ihm dazu natürlich noch Vieles fehlt, so hat er dagegen wieder Anderes sich zu verschaffen gewusst, das man anderswo kaum mehr finden möchte. — Die Weiterreise aus Pernau nach Hapsal machte ich mit einem kleinen Umwege über das Pastorat Goldenbeck. Eine Anzahl Wörter nämlich, welche bisher in den Wörterbüchern figurirten, hatte keine andere Autorität für sich als die vor etwas mehr als zweihundert Jahren erschienene Grammatik nebst Wörtersammlung des alten Göseken, und da dieser damals eben Pastor in Goldenbeck gewesen war, so hoffte ich manche dieser alten Wörter, für welche ich bisher nirgends bei dem lebenden Geschlecht Anerkennung hatte erlangen können, hier doch vielleicht noch lebend zu finden. Bei einigen war diess allerdings der Fall, so dass ich meinen Abstecher nicht ganz vergeblich gemacht hatte, den grösseren Theil aber muss ich nun wohl für veraltet und gänzlich aus dem alltäglichen Gebrauch geschwunden betrachten. Von Hapsal aus besuchte ich noch einmal auf einige Tage die Insel Dagö. Von den hier durch den Pastor Sengbusch mit ausserordentlichem Fleisse für mich gesammelten und nach Petersburg gesandten Wörtern und Redensarten bedurfte Manches noch einer mündlichen Erläuterung, und daneben gelang es mir noch unmittelbar von den Bauern selbst Eins und das Andere zu erfragen. Von Reval aus, wohin ich aus Dagö und Hapsal mich begab, machte ich später nur noch eine kürzere Fahrt nach Baltischport, wo ein bei der neu gegründeten Ehstenschule als Lehrer angestellter intelligenter junger Ehste mir behülflich war.

Über einen ansehnlichen Theil der bisher mir noch dunkel oder unsicher gewesenen Wörter habe ich mir so Aufklärung verschaffen können, und wegen des Restes habe ich mich noch schriftlich nach verschiedenen Gegenden hin gewendet. Trotz dem wird immer noch einiges aus Schriften oder Wörtersammlungen unbekannter oder schon verstorbener Personen Herstammende dunkel oder unsicher bleiben, aber ich glaube nicht, dass es nöthig sein wird, den Abschluss meiner Arbeit deshalb noch länger aufzuschieben. Was auf keine Weise hat aufgeklärt und gesichert werden können, gedenke ich deshalb nicht eben auszuschliessen, sondern nur als unsicher oder wahrscheinlich veraltet zu bezeichnen. Ich habe mich daher auch schon daran gemacht, mein gesammeltes Material zum Drucke fertig zu machen, und sobald ich die Hälfte als fertig der Classe vorlegen kann, würde, glaube ich, auch der Druck begonnen werden können, da ich während des Druckes der ersten Hälfte die zweite in's Reine bringen könnte.

Einige Bemerkungen über die Crabro-artigen Hymenopteren, von August Morawitz. (Lu le 21 septembre 1865.)

Schon seit längerer Zeit bilden die Hymenopteren, namentlich die sogenannten Grabwespen, den Gegenstand meiner entomologischen Beschäftigungen. Leider stiess ich aber bei meinen Untersuchungen auf grössere Schwierigkeiten, als ich anfänglich erwartet, und musste ich die Bearbeitung so mancher Gruppe unterbrechen, weil die mir zugänglichen Materialien ein nur ungenügendes Resultat erwarten liessen.

Jetzt freilich, wo ich durch die besondere Zuvorkommenheit des Hrn. Obersten Radoszkofsky die in seinen Besitz übergegangenen Crabronen der Eversmann'schen Sammlung zur Durchsicht erhielt und mir auch von auswärtigen Entomologen, namentlich von dem Hrn. Professor F. W. Mäklin in Helsingfors, grössere Beiträge in Aussicht gestellt wurden, kann ich allerdings meine Untersuchungen, wenigstens in Bezug auf die russische Fauna, auf eine grössere Anzahl Arten ausdehnen, als sie sonst Jemand zu Gebote gestanden. Nichtsdestoweniger kann ich aber doch nicht behaupten, dass die bisher mir zugegangenen Materialien zu einem definitiven Abschluss irgend eines Theils der von mir unternommenen Arbeiten Berechtigung geben, und wird wohl noch so mancher freundliche Beitrag abzuwarten sein, ehe ich dazu werde schreiten können.

Zum Theil aus dem letzteren Grunde, zum Theil aber auch deshalb, weil ich auch aus anderen Ursachen die von mir begonnene Bearbeitung der Grabwespen, wenigstens für einige Zeit, bei Seite legen muss, sehe ich mich veranlasst, schon jetzt Einiges von den Resultaten mitzutheilen, welche ich bei der Durchsicht einzelner Gruppen erzielt. Fürs Erste beschränke ich diese Mittheilungen auf die Crabronen, da diese unter den mir bisher zugegangenen Materialien verhältnissmässig noch am besten vertreten sind und ich über dieselben schon früher in dem Verzeichniss der um St. Petersburg aufgefundenen Crabroninen eine gedrängte Übersicht der Synonymie eines grossen Theils der Arten mitgetheilt habe, zugleich mit einigen Angaben über den Umfang der Gattungen, welche unter den Crabronen anzunehmen sind. Hier gebe ich eine vollständige Übersicht der in der europäischen Fauna vertretenen Gruppen, ferner die Diagnosen von solchen Crabronen, welche noch gar nicht, oder doch nur ganz unkenntlich beschrieben sind, ausserdem einzelne Angaben über die Synonymie und die Variationsfähigkeit einiger Arten, und endlich ein systematisches Verzeichniss der in der Eversmann'schen Sammlung vorhandenen russischen Crabronen, welches Verzeichniss mir deshalb von Wichtigkeit scheint, weil Eversmann viele Arten verkannt und durchaus falsch bestimmt hatte.

Was zunächst die Gruppirung der Crabronen anbetrifft, so bietet dieselbe noch immer erhebliche Schwierigkeiten, trotzdem dass dieser Gruppe der Grabwespen schon seit längerer Zeit ein ganz besonderes Interesse zu Theil geworden ist. Namentlich haben Latreille, Jurine, St.-Fargeau und Brullé, Herrich-Schäffer, Dahlbom und Wesmaël sich um die Erkenntniss der wesentlichen Merkmale der Crabronen ganz besonders verdient gemacht. Dagegen bieten gerade die neuesten Arbeiten nichts Selbstständiges und Brauchbares, und sind selbst die Beschreibungen der von Smith bekannt gemachten neuen Arten meistentheils so mangelhaft, dass über die Einreihung der letzteren in die allgemein angenommenen Gruppen kaum eine Vermuthung geäussert werden kann, was namentlich deshalb zu bedauern ist, weil Smith die werthvollen exotischen Materialien des British Museum zugänglich waren, deren gewissenhafte Bearbeitung für die Gruppirung der Crabronen ohne Zweifel manchen sichern Anhaltspunkt gegeben hätte.

Bei der von mir unternommenen Bearbeitung der Grabwespen habe ich vornehmlich denjenigen Merkmalen, welche für eine Gruppirung der Arten von Werth sein könnten, meine ganz besondere Aufmerksamkeit zugewandt, und ich bedaure nur, dass mir von vielen natürlichen Artencomplexen, und so auch von den Crabronen, nicht einmal von allen bisher angenommenen Gruppen Repräsentanten zur Untersuchung vorlagen, während mir von andern gleichfalls systematisch wichtigen Arten leider nur das eine Geschlecht bekannt geworden ist. Ein solcher Übelstand giebt indessen noch keinen Grund, eine naturgemässe Gruppirung überhaupt nicht zu versuchen, und wenn es auch selbstverständlich ist, dass diejenigen Eintheilungen, welche auf ein nur geringes Material basirt sind, mit der Zeit nothwendigerweise einige Modificationen werden zu erleiden haben, indem ja bekanntlich von vorn herein nicht gesagt werden kann, welchem Merkmal eine grössere und welchem eine geringere Bedeutung zukommt; so halte ich den Versuch einer Gruppirung doch für den einzigen richtigen Weg, über den Werth ins Klare zu kommen, welcher einzelnen Merkmalen innerhalb einer grösseren Abtheilung beizulegen ist. Bequem und weniger zeitraubend ist es allerdings, neue Arten ohne Rücksicht auf die andern zu beschreiben und sich in seinen Angaben darauf zu beschränken, dass Kopf und Thorax in dieser, Hinterleib und Beine in jener Weise gezeichnet sind: die Veröffentlichung solcher Beschreibungen kann man aber wohl mit Recht als eine bedauerliche Verirrung bezeichnen, indem dadurch nur der Ballast vermehrt wird, der in der Entomologie ohnehin grösser ist als in irgend einem andern Zweige der descriptiven Naturwissenschaften.

Aus einem Versuch einer natürlichen Gruppirung, verbunden mit einer genauen Prüfung der zur Gruppirung verwandten Merkmale, ergiebt sich auch von selbst, ob einer Anzahl Arten das Gattungsrecht zukommt, oder nur das Gruppenrecht innerhalb einer grösseren Gattung. Stellt man, um nur ein Beispiel anzuführen, unter den Crabronen die als *Entomognathus*, *Tracheliodes*, *Corynopus*, *Crossocerus* und *Thyreus* bezeichneten Formen zusammen und vergleicht man nur diese mit einander, so erweisen sich die Differenzen als so auffällig, dass wohl schwerlich Jemand daran zweifeln würde, dass diesen Gruppen das Gattungsrecht zukommt, so wesentlich verschieden erscheinen die eben angeführten Arten. Bei Hinzuziehung der andern Crabronen verliert indessen ein Merkmal nach dem andern seine Bedeutung, und selbst zwischen den dreigliedrigen Lippentastern der *Corynopus* und den viergliedrigen der übrigen Crabronen finden sich gewissermaassen Zwischenstufen, indem z. B. bei dem *Cr. capitosus*, der von den *Blepharipus*-Arten den *Corynopus* jedenfalls zunächst steht, das vierte Lippentasterglied nicht dem vorhergehenden an Grösse gleichkommt, sondern nur wie ein kleiner Anhang desselben erscheint.

Die Gruppirung der Crabronen, welche ich für die natürlichste halte, stimmt im Wesentlichen mit derjenigen überein, welche ich bereits in dem Verzeichniss der um St. Petersburg vorkommenden Crabroninen mitgetheilt habe, nur dass dort so manche Gruppe hat wegbleiben müssen, weil sie in der St. Petersburger Fauna keinen Vertreter hat. Dort nahm ich unter den eigentlichen Crabronen zwei Gattungen an, von welchen die weniger umfangreiche *Lindenius* durch die unter den Augen eingelenkten, an der Spitze einfachen Mandibeln von *Crabro* wesentlich verschieden zu sein schien, bei welcher letzteren Gattung die Einlenkungsstelle der an der Spitze abgestutzten und gespaltenen Mandibeln fast senkrecht auf den unteren Rand der Augen gerichtet erscheint, so dass es aussieht, als wären die Mandibeln hinter den Augen eingelenkt. Die *Lindenius*-Arten, von denen mir damals nur *L. (Entomognathus) brevis* und *L. (Chalcolamprus) albilabris* bekannt waren, weisen indessen hinsichtlich der Einlenkung der Mandibeln wesentliche Verschiedenheiten auf, indem bei *L. (Entomognathus) brevis* der Einlenkungsrand beinahe parallel dem untern Rande der Augen ist, während bei *L. (Chalcolamprus) albilabris*, bei welchem die Mandibeln überhaupt etwas mehr nach hinten gerückt sind, der Einlenkungsrand desselben unter einem spitzen Winkel auf den Unterrand der Augen gerichtet erscheint. Bei den mir jetzt bekannt gewordenen *Lindenius Panzeri* und *armatus* sind die Mandibeln aber noch weiter nach hinten gerückt und die Einlenkungsstelle derselben ist, ähnlich wie bei *Crabro*, fast senkrecht auf den untern Rand der Augen gerichtet, und ist der *Lindenius armatus* auch noch dadurch bemerkenswerth, dass die Mandibeln an der Spitze schräg abgeschnitten erscheinen, so dass diese Art also, abgesehen von andern Eigenthümlichkeiten, ein natürliches Zwischenglied zwischen den *Lindenius*-Arten und den eigentlichen *Crabronen* abzugeben scheint. Auch bei den letzteren erleiden die an der Spitze abgestutzt gespaltenen Mandibeln insofern eine Einschränkung, als sie bei den *Ceratocolus*-Weibchen bisweilen nur abgestutzt erscheinen, was indessen nur bei alten Individuen vorzukommen scheint, bei denen durch Abnutzung die Zähne an der queren

Abstutzung sich abgeschliffen haben. Jedenfalls scheint es aber, dass auch der Bau der Mandibeln zwischen *Lindenius* und *Crabro* nur einen relativen Unterschied abgiebt, so dass es am natürlichsten erscheint, sämmtliche Crabronen als Glieder einer einzigen Gattung aufzufassen, wie es früher schon mehrfach geschehen ist und wie es auch Wesmaël, trotzdem dass er diese Ansicht nicht selbst durchführt, für geboten erachtet. Im Grunde genommen ist es auch gleichgültig, ob man einem Artencomplex nur das Recht einer Gruppe, oder dasjenige einer Gattung zuerkennt: das, worauf es am meisten ankommt, ist jedenfalls, die Differenzen anzugeben, welche dieser oder jener Artencomplex andern gegenüber aufweist, das verwandtschaftliche Verhältniss darzulegen, in welchem die einzelnen Arten zu einander stehen, und das Band aufzufinden, welches die scheinbar verschiedenen Formen mit einander verbindet.

Was die Lebensweise der Crabronen anbetrifft, so ist es bekannt, dass einige Arten in der Erde nisten, andere dagegen ihre Zellen im Holze anlegen. Bei den Weibchen sämmtlicher in der Erde nistender Crabronen ist auf dem letzten Rückensegment des Hinterleibs ein nahezu dreieckiges abgeflachtes Mittelfeld abgesetzt, während bei den Holzbewohnern dieses Mittelfeld schmäler und wenigstens an der Spitze deutlich gerinnt ist. Es schien mir daher gerathen, diese verschiedenen Formen getrennt von einander aufzuführen. Ja, es stieg mir sogar der Gedanke auf, ob nicht vielleicht nach der Lebensweise eine naturgemässe Gruppirung der Crabronen ausgeführt werden könnte, und ob nicht vielleicht zwei einander parallele Reihen anzunehmen wären, in welchen sich einander habituell ähnliche Formen wiederholen, wie es in andern natürlichen Gruppen so häufig vorkommt. Die folgende, ohne Rücksicht auf die Lebensweise unternommene Eintheilung hat aber doch mehr das Gepräge einer natürlichen, und es haben sich überhaupt alle mir nach und nach bekannt gewordenen Arten stets mit Leichtigkeit den einzelnen nachstehend charakterisirten Gruppen zuweisen lassen, weshalb ich denn auch glaube, dass die hier vorgeschlagene Reihenfolge auf Natürlichkeit einigen Anspruch erheben kann.

Die mir bekannt gewordenen Crabronen zerfallen in zwei Haupt- und siebzehn Untergruppen:

I. Lindenius St.-Farg.

Mandibeln an der Spitze einfach.

Die Nebenaugen stehen in einem stumpfen Dreieck. Die Fühler sind beim Weibchen 12-, beim Männchen 13-gliedrig, das zweite Glied ist mindestens eben so lang als das dritte. Die Appendicularzelle ist offen, die Radialader gerade oder nur am Ende schwach gekrümmt. Die Valvula supraanalis bei beiden Geschlechtern mit abgesetztem, flachem Mittelfelde, welches beim Männchen kürzer und an der Spitze stumpfer ist als beim Weibchen.

A. Mandibeln mit allmählich verjüngter, gerundeter Spitze. Der vordere abschüssige Theil des Pronotum von rechts nach links etwas gewölbt und von den Seitentheilen gar nicht oder doch nur durch eine feine Kiellinie abgegränzt.

1) Die Fühlergrübchen von einander weiter als von den behaarten Augen entfernt. Der Quereindruck des Schildchens einfach, jederseits grübchenartig erweitert. Das erste Hinterleibsegment an der Basis schwach vertieft und mit einer mittleren scharf eingedrückten Längslinie bezeichnet.

I. Entomognathus Dahlb.

Die Mandibeln sind deutlich unter den Augen eingefügt, ihr Einlenkungsrand ist fast parallel dem untern Rande der Augen; die Aussenseite ist in der Mitte mit einem tiefen Ausschnitt versehen, der Innenrand in der Mitte mit zwei zahnartigen Höckern.

2) Die Fühlergrübchen von einander höchstens eben so weit als von den Augen entfernt. Der Quereindruck des Schildchens ist gekerbt, gleichmässig breit. Das erste Hinterleibsegment an der Basis mit einem mittleren, nach hinten allmählich schmäler werdenden dreieckigen Eindruck bezeichnet.

II. Chalcolamprus Wesm.

Die Mandibeln etwas weiter nach hinten gerückt, ihre Einlenkungsstelle unter einem spitzen Winkel auf den untern Augenrand gerichtet, der Aussenrand ist ganz, der Innenrand vor der Mitte mit einem breiten Zahn versehen, der beim Weibchen gewöhnlich nur in Form eines stumpfwinkligen Vorsprungs vorhanden ist.

III. Lindenius Wesm.

Die Mandibeln sind noch weiter nach hinten gerückt, scheinbar hinter den Augen eingefügt, der Einlenkungsrand fast senkrecht auf den unteren Rand der Augen gerichtet; am Innenrande befindet sich vor der Mitte ein scharfer Zahn[1]).

B. Mandibeln innen an der Spitze schräg abgeschnitten. Das Pronotum ist vorn abschüssig, eben, welcher senkrecht abschüssige Theil von den Seitentheilen durch eine scharfe Kante abgegränzt wird, die unmittelbar in die scharfen Vorderecken übergeht.

IV. Trachelosimus.

Diese Gruppe, welche auf den *Cr. armatus* v. d. L. gegründet ist, stimmt im Übrigen mit den *Lindenius*-Arten zunächst überein und nähert sich durch die Conformation des Prothorax der *Tracheliodes*-Gruppe.

II. Crabro Fabr.

Mandibeln an der Spitze quer abgestutzt und in zwei, meist sehr deutliche, neben einander stehende Zähne gespalten; ihre Einlenkungsstelle ist fast senkrecht auf den unteren Rand der Augen gerichtet, die Mandibeln gleichsam hinter den Augen eingelenkt.

A. Augen gegen das Kopfschild kaum convergirend, die Stirn unten breit, breiter als der Querdurchmesser jedes einzelnen Auges; die Fühlergrübchen von einander weniger als vom Innenrande der Augen entfernt. Die Lippen- und Kiefertaster differiren um drei Glieder.

V. Tracheliodes.

Die Lippentaster sind dreigliedrig, die Kiefertaster sechsgliedrig. Der hintere obere Theil des Pronotum ist sehr scharf abgesetzt, mit geradem Vorderrande und geraden parallelen Seiten; die Vorderecken sind scharf und von ihnen verläuft eine scharf ausgeprägte Kante senkrecht nach unten. Das Metanotum ist glänzend, fein sculpirt. Die Radialader ist gebogen, die Appendicularzelle breit offen, der Nervus recurrens auf die Mitte der Cubitalzelle stossend. Die Vordertrachanter verhältnissmässig gestreckt. Die Ocellen stehen in einem stumpfen Dreieck. Beim Männchen sind die Fühler 13-gliedrig und die Valvula supraanalis mit einem mittleren Längseindruck bezeichnet.

Bemerkenswerth ist, dass an dem Kopfe gelbe Zeichnungen vorhanden sind, was bei den andern Gruppen nicht vorkommt. In Jurine's Abbildung des Weibchens von *Cr. quinquenotatus* (Nouv. méth. etc. pl. 11. Gen. 27) erscheinen die Mittelschienen innen in der Mitte mit einem Zahn bewaffnet, eine Bildung, welche sonst nur noch Herrich-Schaeffer bei dem von ihm beschriebenen, wahrscheinlich gleichfalls zur *Tracheliodes*-Gruppe gehörigen *Ceratocolus trochantericus* (Crab. pag. 5 et 46, Tab. 181. 14) beobachtet hat, welcher letztere das Weibchen zu dem mir gleichfalls unbekannten *Crossocerus luteicollis* St.-Farg. (Crab. 769. 4) zu sein scheint. Endlich dürfte sich der *Tracheliodes*-Gruppe auch der von Herrich-Schaeffer (l. c. 179. 19) abgebildete *Crossocerus curvitarsus* anreihen, wegen des gelb gefleckten Kopfes und des abgesetzten Prothorax, und ist nur zu bedauern, dass über die letztere Art, welche wegen der in einem gleichseitigen Dreieck stehenden Ocellen vielleicht als der Repräsentant einer eigenen Gruppe anzusehen ist, so gut wie gar keine Angaben vorliegen. Das Metanotum erscheint in der Abbildung längsgestreift, was mich zu der Vermuthung veranlasst, dass der *Crossocerus curvitarsus* H.-Sch. möglicherweise mit dem von Dahlbom erwähnten, aber nicht näher beschriebenen *Brachymerus Megerlei* identisch sei.

B. Augen gegen das Kopfschild stark convergirend, die Stirn am Kopfschilde mindestens doppelt so schmal als oben, der Querdurchmesser der Augen unten deutlich grösser als oben. Die Lippen- und Kiefertaster differiren nur um zwei Glieder (= *Crabro* Latr.).

1) Die Kiefertaster sind fünfgliedrig, die Lippentaster dreigliedrig. An den Fühlern ist der Pedicellus länger als das dritte Fühlerglied. Die Radialader an der Appendicularzelle gerade, verwischt, dieselbe Richtung wie der übrige Theil der Radialader einhaltend und auf den Vorderrand unter einem spitzen Winkel auslaufend.

Bei den hierher gehörigen Arten ist das erste Abdominalsegment sehr gestreckt, hinten angeschwollen und von dem zweiten Segment durch eine deutliche Abschnürung abgesetzt. Der Thorax ist glänzend, das Metanotum ohne Spatium cordiforme. Der Nervus recurrens etwa auf die Mitte der Cubitalzelle stossend. Die Nebenaugen stehen in einem gleichseitigen Dreieck. Die Fühler der Männchen sind nicht gefranst, 13-gliedrig.

Steffens (Syst. Catal. of Brit. Insect. p. 366. 122) hat zwar bereits im Jahre 1829 die hierher gehörigen Arten als *Rhopalum* (Kirby) zusammengefasst, die Merkmale indessen nicht angegeben, weshalb ich denn auch den von St.-Fargeau kurze Zeit darauf eingeführten Namen den Vorzug gebe, zumal da St.-Fargeau's Vorschlag, die *Rhopalum*-Arten in zwei besondere Gruppen aufzulösen, keineswegs ganz ungerechtfertigt erscheint.

---

[1] Wesmaël (Fouiss. de Belg. p. 124) hat die *Chalcolamprus*- von der *Lindenius*-Gruppe, zum Theil sich stützend auf die «coloration des deux sexes distribuée en sens inverse», durch die innen ungezähnten Mandibeln geschieden, welche Angabe indessen falsch ist und wohl nur dem Umstande ihre Entstehung verdankt, dass Wesmaël zufälligerweise solche Weibchen des *Cr. albilabris* beim Vergleich vor sich hatte, an denen der Zahn nur sehr wenig entwickelt, vielleicht sogar durch Abnutzung ganz undeutlich war.

VI. Physoscelis St.-Farg.

Die Fühlergrübchen von einander eben so weit als vom Innenrande der Augen entfernt, die Stirn unten kaum etwas schmäler als der Querdurchmesser eines Auges. Das zweite und dritte Geisselglied fast von gleicher Grösse. Der Mitteltheil der Valvula supraanalis des Weibchens nur an der Spitze deutlich abgesetzt, flach, etwas dreieckig und gegen die Spitze etwas vertieft.

VII. Corynopus St.-Farg.

Die Fühlergrübchen stehen dicht am Innenrande der Augen, die Stirn ist unten wohl doppelt so schmal als der Querdurchmesser eines Auges. Das zweite, von St.-Fargeau und Dahlbom übersehene, Geisselglied ist viel kürzer als der Pedicellus und mehr als doppelt so kurz wie das dritte Geisselglied. Das Mittelfeld der Valvula supraanalis des Weibchens ist schmal, flach gefurcht, die Seitentheile sind mit feinen zerstreuten Härchen besetzt.

2) Die Kiefertaster sind sechsgliedrig, die Lippentaster viergliedrig. An den Fühlern ist das dritte Fühlerglied mindestens so lang als das zweite. Die Appendicularzelle ist offen, die Radialader an derselben gekrümmt, mehr oder weniger parallel dem Vorderrande.

a) Der Thorax ist glänzend, das Metanotum schwach skulpirt, meist mit deutlich abgesetzter Area cordiformis. Der Nervus recurrens in oder nur wenig hinter der Mitte der Cubitalzelle auf letztere stossend. Die Nebenaugen in einem gleichseitigen Dreieck.

Bei den hierher gehörigen Crabronen ist das erste Abdominalsegment nach hinten ganz allmählich erweitert und hinten etwa so breit als das zweite. Bei den Männchen sind die Fühler dreizehngliedrig und es ist die Geissel unten mit feinen Härchen gefranst.

α) Das erste Abdominalsegment ohne Auszeichnung, an der Basis mit einem mittleren, dreieckigen, nach hinten verjüngten Eindruck (= *Crossocerus* Wesm.).

VIII. Blepharipus St.-Farg.

Die Valvula supraanalis bei dem Männchen nicht gröber als die vorhergehenden Segmente punktirt, oft mit einem deutlichen mittleren Eindruck; beim Weibchen ist das Mittelfeld derselben schmal und wenigstens an der Spitze deutlich gefurcht.

IX. Crossocerus St.-Farg.

Die Valvula supraanalis ist bei den Männchen deutlich gröber als die vorhergehenden Segmente punktirt und es ist an derselben bei einzelnen Arten ein Mittelfeld von den Seitentheilen abgesetzt; beim Weibchen ist das Mittelfeld ziemlich breit, dreieckig und höchstens längs dem Seitenrande undeutlich niedergedrückt.

β) Das erste Abdominalsegment gestreckt, deutlich länger als hinten breit, gegen die Basis allmählich verdünnt und jederseits mit einem scharf ausgeprägten, etwas geschwungenen Längskiel versehen. Der Hinterleib ist viel länger als der Thorax.

X. Cuphopterus (*Blepharipus* Wesm.)

Die Einführung eines neuen Namens für diese, von Wesmaël zuerst präcise umgränzte Gruppe bedarf einiger Erläuterungen. St.-Fargeau, der den Namen *Blepharipus* für eine der von ihm unter den Crabronen aufgestellten Gattungen zuerst gebraucht, giebt von den Männchen dieser angeblichen Gattung an: «cuisses antérieures munies d'une dent à leur partie inférieure vers le milieu», welche Angabe nur auf das Männchen des *(Cr. [Blepharipus] vagabundus)* zutrifft. Gegen die Verwendung des Namens *Blepharipus* für die *Cuphopterus*-Gruppe spricht aber ganz strict die von St.-Fargeau gemachte Angabe: «abdomen à-peu-près de la longueur du corselet dans les deux sexes; son premier segment de forme ordinaire, court», weshalb ich denn auch den von St.-Fargeau gebrauchten Namen *Blepharipus* für diejenige Gruppe anwenden zu müssen glaube, welcher der erwähnte *Cr. vagabundus* zuzuzählen ist. St.-Fargeau hat übrigens kein einziges seiner angeblichen Gattungsmerkmale consequent berücksichtigt und in fast alle der von ihm angenommenen Gattungen Arten eingereiht, auf welche die Gattungscharacteristik keineswegs zutrifft, worüber ich später einmal noch ausführlich handeln werde.

b) Das Metanotum ist rauh skulpirt, runzlig, matt, höchstens mit einer nur sehr undeutlich abgesetzten Area cordiformis. Der Nervus recurrens ist weit hinter der Mitte der Cubitalzelle, oft nahe an ihrem Ende eingefügt. Die Nebenaugen, mit Ausnahme einzelner Arten, in einem deutlich stumpfen Dreieck. Bei den hierher gehörigen Arten ist das erste Abdominalsegment von gewöhnlicher Bildung, ziemlich breit und nach hinten ganz allmählich erweitert.

α) Hinterleib gestreckt, länger als der Vorderkörper, fein punktirt, glänzend, das erste Segment mit zwei deutlichen, von einander weit abstehenden, parallelen Kielen. Kinnausschnitt kürzer als breit, hinten flach gerundet. Die Fühler sind beim Männchen 13-gliedrig, die Valvula supraanalis ohne Längseindruck, die letztere beim Weibchen mit flachem, deutlich abgesetztem, gegen die Spitze allmählich verjüngtem, dreieckigem Mittelfelde.

*) Skulptur des Metanotum an den Seiten wenigstens theilweise verwischt. Vorderschienen des Weibchens an der Aussenseite mit einigen kräftigen Dornen besetzt.

XI. Anothyreus Dahlb.

Beim Männchen sind die Beine und Fühler einfach; die Geissel der letzteren nicht gefranst.

XII. Thyreopus St.-Farg.

Beim Männchen sind die Vorderbeine abnorm, die Vorderschienen schildartig verbreitet; an der Fühlergeissel sind die mittleren Glieder breit, die Fühler erscheinen also gegen das Ende zugespitzt.

**) Metanotum an den Seiten schräg gestreift.

Hierher gehört der mir unbekannte *Cr. Loewi* Dahlb., den Dahlbom zur *Ceratocolus*-Gruppe stellt, der aber wegen der beim Männchen 13-gliedrigen Fühler nicht dahin gehören kann. Durch die dreieckig erweiterten, gezähnten Vorderschenkel, durch die feine Punktirung des Hinterleibs und durch die Conformation des Kopfes scheint der *Cr. Loewi* von den *Ceratocolus* sich sehr zu entfernen und in dieser Hinsicht mit den *Thyreopus*-Arten übereinzustimmen. Darüber, ob bei dem *Cr. Loewi* das erste Abdominalsegment mit zwei parallelen Kielen versehen ist, liegt zwar keine directe Angabe vor; Schenck (Grabw. Nass. p. 124. 10) macht von dem *Cr. Loewi* indessen die Angabe: «der Hinterleib fast unpunktirt, fast wie bei *Thyreopus* gebaut», welche Angabe vielleicht so zu verstehen ist, dass bei dem *Cr. Loewi* gleichfalls zwei parallele Kiele vorhanden sind, da Schenck diese letzteren in der von Wesmaël entlehnten Characteristik der *Thyreopus*-Gruppe (l. c. p. 71) gleichfalls erwähnt.

α) Hinterleib gewöhnlich, kurz, das erste Segment mit zwei sehr stumpfen, nach hinten convergirenden Längskielen, die oft ganz undeutlich und verwischt erscheinen. Der Kinnausschnitt ist schmal, tiefer als breit, hinten gerade abgeschnitten und geht hier unter einem Bogen in die fast parallelen Seiten über. Die Fühler sind bei beiden Geschlechtern 12-gliedrig.

*) Die Valvula supraanalis beim Männchen ohne Längsrinne, beim Weibchen mit abgesetztem, dreieckigem, flachem und ziemlich breitem, an den Seiten ausgeschweiftem Mittelfelde.

XIII. Ceratocolus St.-Farg. — H.-Sch.

Grob punktirt, ziemlich matt; die Seiten des Metanotum regelmässig und sehr grob gestreift.

**) Die Valvula supraanalis beim Männchen gewöhnlich mit einem deutlichen Längseindruck; beim Weibchen ist das Mittelfeld schmal, gerinnt, und die Seitentheile mit einigen am Mitteltheile hinziehenden, mehr oder weniger gedrängten, steifen Borstenhaaren besetzt.

XIV. Thyreus St.-Farg. — H.-Sch.

Diese Gruppe ist ausgezeichnet durch die auffällige Difformität der Geschlechter, das Männchen namentlich durch den schmalen nach hinten verengten Kopf, die in Folge dessen in einem gleichseitigen Dreieck stehenden Ocellen u. s. w. Die Skulptur ist ähnlich wie bei *Ceratocolus*, die Metapleuren indessen feiner und unregelmässiger gestreift.

XV. Crabro Dahlb.

Von den hierher gehörigen Arten ist der *Cr. grandis* (*fossorius* auct.) dadurch vor den übrigen bemerkenswerth, dass bei demselben gleichfalls das Männchen durch die Gestalt des Kopfes u. s. w. von dem Weibchen sehr auffällig abweicht, wodurch die nahe Verwandtschaft mit der *Thyreus*-Gruppe angedeutet erscheint. Von der folgenden Gruppe differiren die *Crabro*-Arten durch die regelmässigen Stricheln des Dorsulum, welche hinten der Länge nach, vorn der Quere nach verlaufen. Es scheint indessen, dass der mir unbekannte *Cr. Kollari* Dahlb. einen Übergang zu der folgenden Gruppe vermittelt, indem nach Dahlbom's Angaben bei dieser Art die Strichelung des Dorsulum weit spärlicher ist als bei den andern Arten und vorn in der Mitte durch Punkte ersetzt erscheint. Überdies scheint der *Cr. Kollari*, welcher wahrscheinlich mit dem *Ceratocolus fasciatus* St.-Farg. (cf. Wesmaël, Fouiss. de Belg. p. 156) identisch ist, der nachstehend als *Cr. (Solenius) intermedius* beschriebenen Art überaus nahe verwandt zu sein.

XVI. Solenius St.-Farg. (= *Ectemnius* Dahlb.).

Bei den hierher gehörigen Arten ist die Punktirung verschieden, bei einzelnen so grob wie bei *Thyreus*, bei den meisten so fein wie bei *Crabro* und *Clytochrysus*, welcher Unterschied indessen durch andere Arten ausgeglichen wird. Das Dorsulum ist höchstens nur unregelmässig gestrichelt, bei den gröber punktirten Arten sind indessen auch an den Seiten des Thorax keine Stricheln vorhanden, höchstens an den Metapleuren, doch auch diese Stricheln sind bisweilen undeutlich. Die *Solenius*-Arten sind übrigens von *Thyreus* und *Clytochrysus* leicht an den Mandibeln zu unterscheiden, die bei allen *Solenius*-Arten innen mit einem, beim Männchen namentlich stark entwickelten, Zahn versehen sind. Dagegen dürfte sich die Identität mit der *Crabro*-Gruppe wohl baldigst herausstellen.

An den Fühlern ist das dritte Glied je nach den einzelnen Arten hinsichtlich der Länge verschieden, indessen nie so gestreckt wie bei der *Clytochrysus*-Gruppe.

XVII. Clytochrysus (= *Crabro* St.-Farg. et *Solenius* Dahlb., Wesm.).

Mandibeln innen ungezähnt; das dritte Fühlerglied sehr lang, beim Weibchen etwa dreimal so lang als das zweite und wohl doppelt so lang als das vierte, beim Männchen im Verhältniss zu den andern Gliedern noch gestreckter und dadurch ausgezeichnet, dass zwei zahnartige Erhöhungen an demselben ausgebildet sind. Kopfschild meist goldhaarig; in letzterer Hinsicht variiren indessen die einzelnen Arten.

Wie ein eingehender Vergleich ergiebt, sind die XVII vorstehend aufgezählten Gruppen einander keineswegs gleichwerthig. Denn während einzelne Gruppen sich durch sehr scharfe Merkmale von einander scheiden lassen, erscheinen andere, z. B. die zuletzt erwähnten, nur durch Merkmale von untergeordneter Bedeutung von einander getrennt. Für den Augenblick ist es indessen noch nicht möglich, mit Bestimmtheit anzugeben, welche Gruppen die unberechtigten sind. Nach meinem Dafürhalten müssten die erwähnten siebzehn Gruppen etwa auf neun reducirt werden, und zwar auf *Entomognathus*, *Lindenius* (incl. *Chalcolamprus*), *Trachelosimus*, *Tracheliodes*, *Corynopus* (incl. *Physoscelis*), *Crossocerus* (incl. *Blepharipus*), *Cuphopterus*, *Thyreopus* (incl. *Anothyreus*) und *Crabro* (incl. *Ceratocolus*, *Thyreus*, *Solenius* et *Clytochrysus*). Die Gruppen der Crabronen hätte ich auch in dem eben angegebenen Umfange aufgeführt, wenn nicht bereits von Andern die Zersplitterung weiter geführt worden wäre. Ohne Zweifel werden grössere Materialien, namentlich die exotischen Arten, das Verhältniss der einzelnen Gruppen zu einander noch klarer darlegen. Von den bisher bekannten exotischen Arten, welche zur Creirung von Gattungen Veranlassung gaben, hat indessen *Dasyproctus* St.-Farg. (Crab. p. 801. — Hym. III. p. 203, = *Megapodium* Dahlb. Hym. bor. I. p. 510. — Tab. Synopt. 11. 61) keinen Einfluss auf die Gruppirung, insofern sich derselbe nämlich, abgesehen von dem gestreckten Hinterleibe, an dem das erste Segment namentlich sehr lang und schmal ist, an die zuletzt erwähnten Gruppen anzuschliessen scheint, vielleicht auch hinsichtlich der Zahl der Fühlerglieder der Männchen, worüber indessen keine Angaben vorliegen. Dasselbe lässt sich von der von Spinola aufgestellten, wie es scheint, an *Dasyproctus* sich anschliessenden Gattung *Podagritus* sagen, über welche angeblich berechtigte Gattung ich indessen nichts Näheres anzugeben vermag, da ich Gay's Historia fisica y politica de Chile nicht habe zur Benutzung erlangen können. Über die Gattung *Podagritus* habe ich überhaupt nur die von Smith (Cat. of Hymenopt. Ins. of the Brit. Mus. IV. pl. IX. fig. 5) mitgetheilte Abbildung vergleichen können, aus welcher indessen nur das zu ersehen ist, dass der Hinterleib sehr lang und schmal ist, und gegen die Spitze ganz allmählich an Breite zunimmt. Mit den *Rhopalum*-Arten, mit welchen Smith die *Podagritus* (l. c. p. 391) zusammenstellt, haben die letzteren indessen gewiss nichts gemein.

So viel über die Gruppirung der Crabronen nach den mir vorliegenden Materialien. Von den mir bekannt gewordenen Arten, glaube ich, folgende besonders hervorheben zu müssen:

1. Cr. (Entomognathus) Sahlbergi: *Fortius punctatus aeneoniger nitidus, abdominis segmentorum marginibus brunnescentibus, tegulis anoque rufo-testaceis, tuberculis humeralibus, antennarum scapo pedibusque flavo-nigroque variegatis. Tibiis posticis externe submuticis, scutello medio longitudinaliter impresso metanotique spatio cordiformi polito, medio tenuissime canaliculato et crenatura tenui circumscripto.* ♀ 5 Mm.

Diese ostsibirische, von Sahlberg bei Ochotsk gesammelte Art, von welcher mir Hr. Prof. Mäklin ein Weibchen zur Ansicht mitgetheilt hat, ist dem europäischen *Cr. (Entomognathus) brevis* zwar täuschend ähnlich, indessen ohne Zweifel verschieden, und zwar unterscheidet sie sich von der europäischen Art durch die durchgängig gröbere Punktirung, den in der Mitte geglätteten, aber nicht mit einer Längsrinne versehenen Scheitel, das in der Mitte der Länge nach niedergedrückte, sehr fein gerinnte Schildchen, das von einer viel feineren Kerblinie umgebene Spatium cordiforme und endlich durch die aussen fast unbewehrten, bei der europäischen Art dagegen deutlich gesägten Hinterschienen. Bei dem mir allein bekannten Weibchen ist überdies das Mittelfeld der Valvula supraanalis breiter und die Vorderhüften sind unbewehrt, während diese bei dem Weibchen der europäischen Art vor den Trochanteren mit einem ziemlich langen stäbchenartigen Aufsatz versehen sind.

2. Cr. (Chalcolamprus) luteiventris: *Obsoletius punctatus, clypeo medio rotundato et utrinque obtuse bidentato, metanoto sublevi, spatio cordiformi amplo, fortius longitudinaliter striato; niger, mandibulis ad apicem rufis, pronoti striga utrinque, tuberculis humeralibus alarumque basi flavis, abdomine, geniculis, tibiis tarsisque flavo-rufescentibus, abdominis segmentis dorsalibus quarto et quinto basi nigricantibus ventralique secundo medio infuscato et utrinque puncto nigro signato.* ♀ 7$^{1}/_{2}$ Mm.

Abgesehen von der unter den Crabronen sehr ausgezeichneten Färbung, ist diese Art unter den eigentlichen *Lindenius* auch noch dadurch bemerkenswerth, dass die Fühler von den Augen doppelt so weit als von einander entfernt sind. Im Übrigen stimmt diese Art mit dem *Cr. albilabris* sehr überein. Sie ist indessen etwas gedrungener, der Kopf verhältnissmässig breiter, die Punktirung feiner u. s. w. Leider ist bei dem einen mir vorliegenden Weibchen der Fundort nicht angegeben, doch dürfte diese Art schwerlich aussereuropäisch sein, da in der akademischen Sammlung sonst gar keine exotischen Crabronen vorhanden sind.

3. Cr. (Blepharipus) hirtipes: *Elongatus, niger, capite thoraceque antico supra dense subtiliter punctatis, metanoto opaco, spatio cordiformi sublevi, parvo, crenatura distincta circumscripto medioque late sulcato.*

♂. *Clypeo ad centrum marginis apicalis valde producto. Femoribus tibiisque anticis fusco-lineatis et intus longe pilosis, illis brevibus subdilatatis, his ampliatis intus late sulcatis. Tibiis posticis submuticis, tarsis anterioribus albidis, anticis paulo dilatatis, mediis elongatis, articulo primo sequentibus simul sumptis longiore. Valvula supraanalis ut segmenta praecedentia subtiliter punctata, apice fulva.* 7$^{2}/_{3}$ Mm.

*Crabro capito** Eversm. Bull. de Mosc. 1849. II. 419. 7. ♂.

Ich habe von dieser Art nur ein einziges und noch dazu schlecht erhaltenes Männchen untersucht, welches von Eversmann im Juni bei Spask gefangen worden ist. Dieses stimmt von den mir vorliegenden Arten mit dem Männchen des *Cr. nigrita (pubescens)* sehr überein, unterscheidet sich aber von demselben, abgesehen von der dichteren Punktirung und dem kleinen deutlich abgesetzten Spatium cordiforme, unter Anderm dadurch, dass an den Vorderbeinen die Schenkel, Schienen und Füsse deutlich breiter sind. Die Vorderschienen erscheinen (von vorn betrachtet) keulenförmig und an den weisslichen Vorderfüssen ist nur das Klauenglied bräunlich. Die Mittelfüsse sind sehr gestreckt, das erste Glied ist etwas länger als die vier folgenden zusammen. An der specifischen Verschiedenheit des *Cr. hirtipes* von *Cr. nigrita* ist demnach nicht zu zweifeln.

In dem Verzeichniss der um St. Petersburg aufgefundenen Crabroninen habe ich die Vermuthung geäussert, dass der von Dahlbom (Hym. Europ. I. 521. 2. ♂) kurz erwähnte, von Boheman in Lappland gefangene *Cr. barbipes* vielleicht das Männchen des *Cr. diversipes* H.-Sch. (*affinis* Wesm.) sein könnte, indem die von Dahlbom gemachten Angaben so ziemlich mit dem übereinstimmen, was Herrich-Schaeffer über das Männchen seines *Cr. diversipes* mittheilt. Da Dahlbom indessen nichts über die Färbung seines *Cr. barbipes* angiebt, so wäre es nicht unmöglich, dass der letztere auf die vorliegende Art zu beziehen sei, auf welche die von Dahlbom gemachten Angaben gleichfalls so ziemlich zutreffen und zwar insofern noch besser, als Dahlbom die Vorderschienen gleichfalls als erweitert angiebt, während Herrich-Schaeffer dieselben bei dem Männchen seines *Cr. diversipes* «einfach» nennt. Wie dem übrigens auch sei, der Name *barbipes* hat keine grössere Berechtigung als irgend ein Catalogsname, indem aus den bisher gemachten Angaben nicht zu ersehen ist, welche Art von Dahlbom gemeint ist. Auch scheint die dem Männchen des *Cr. 4-maculatus* (var. *levipes* v. d. L.) gegenüber gemachte Angabe «Corpus magnum» für eine Verschiedenheit des *Cr. barbipes* zu sprechen; es wäre indessen nicht unmöglich, dass Dahlbom auch in späterer Zeit den *Cr. levipes* nicht gekannt hat.

4. Cr. (Crossocerus) pullulus: *Niger, capite thoraceque antico distincte punctatis, fronte medio canaliculata, ad oculorum marginem interiorem linea impressa tenui postice ad ocellum posteriorem curvata, pronoti angulis humerali-anticis obtusis, rotundatis, metanoti spatio cordiformi levi, medio sulcato crenaturaque distincta circumscripto, carinis lateralibus posticis tenuiter crenatis.*

♂. *Flagello subtus et ad apicem testaceo, scapo externe, clypei macula laterali, mandibulis, macula genarum post earum basim, pronoti linea transversa medio interrupta tuberculisque humeralibus nec non pedibus maxima parte flavis; femoribus anticis subtus, intermediis medio ferrugineis. Valvula supraanali fortiter punctata, rotundata, ad apicem fulvum subangustata.* 5 Mm.

In der Färbung ähnelt das vorstehend characterisirte, von Sahlberg bei Ochotsk gefangene Männchen in hohem Grade der mir unbekannten, allgemein als *Cr. bimaculatus* bezeichneten Varietät des *Cr. (Crossocerus) 4-maculatus*. Der *Cr. pullulus* gehört aber zu den kleinen Arten und weicht überdies durch die gelben, an der Spitze pechrothen Mandibeln, die unbewehrten, vorn mit einem gelben Flecken versehenen Wangen u. s. w. von *Cr. 4-maculatus* ab. Im Habitus stimmt er mit *Cr. varius* wohl zunächst überein, doch unterscheidet er sich von diesem, abgesehen von der abweichenden Färbung, unter Anderm durch die gewölbte Valvula supraanalis, an welcher kein Mittelfeld abgesetzt ist, und durch den geglätteten, spiegelblanken Metathorax, an welchem die Kerblinien sehr regelmässig und scharf ausgeprägt sind. Durch die Skulptur des Metathorax nähert sich der *Cr. pullulus* auch dem *C. Wesmaëli*, indem, wie bei diesem, die Lateralkiele des abschüssigen Theils des Metanotum jederseits mit einer Punktreihe versehen sind, welche indessen viel regelmässiger und feiner sind, etwa doppelt so fein als die Pleurallinien. Hinsichtlich der Färbung der Beine ist noch anzugeben, dass die Vorderschenkel vorn gelb und unten röthlich sind, desgleichen sind die Mittelschenkel vorn schmutzig gelb und hinten in der Mitte röthlich; im Übrigen sind die vorderen Beine gelb, die Schienen, namentlich die mittleren, sind innen geschwärzt, die Füsse gegen die Spitze dunkler. Die Hinterbeine sind schwarz, die Basalhälfte der Schienen, ein vorderer Längswisch an denselben und das erste Glied der bräunlichen Füsse fast bis zur Spitze gelb.

5. Cr. (Crossocerus) distinguendus: *Elongatus, niger, palpis piceis, capite thoraceque dense punctatis, fronte medio profunde canaliculata, ad partem superiorem oculorum marginis interioris levigata, pronoto antice obtuse marginato, lateribus valde obliquis angulisque anticis rotundatis, metanoti spatio cordiformi completo.*

♂. *Antennarum scapo externe flavo, tarsis, saltem anterioribus, subtus, femoribus tibiisque anticis intus ferrugineis et praeterea his antice flavis et illis (sc. femoribus) supra linea longitudinali citrina ornatis; femoribus tibiisque mediis simplicibus. Valvula supraanalis postice rotundata, fortius punctata.* 5½ Mm.

Von dieser Art fing mein Bruder Ferdinand drei Männchen bei Creuznach und Interlaken. Sie steht dem *Cr. elongatulus*, und zwar den mir unbekannten, mit pechschwarzen Tastern versehenen Varietäten, zunächst und ist mit diesen vielleicht auch verwechselt worden. Das Männchen des *Cr. distinguendus* ist indessen von dem *Cr. elongatulus* schon durch den an der Oberseite der Vorderschenkel befindlichen citronengelben Längswisch zu unterscheiden. Ausserdem ist der Kopf etwas feiner punktirt, die Ocellen stehen in einem etwas spitzeren Dreieck und es ist an der am Innenrande der Augen geglätteten Stirn höchstens die Spur eines schrägen Eindrucks wahrzunehmen. Überdies ist das Pronotum gerundeter, namentlich an den Vorderecken, welche sehr stumpf und vollständig abgerundet sind. Die Valvula supraanalis, welche bei dem Männchen des *Cr. elongatulus* am Hinterrande abgestutzt erscheint, ist bei *Cr. distinguendus* regelmässig gerundet. Endlich sind bei dem letzteren die Mittelschenkel und Mittelschienen einfach, während bei dem Männchen des *Cr. elongatulus* die Mittelschenkel unten an der Basis über die Trochanteren mit winklig gerundetem Vorsprunge vortreten und die Mittelschienen innen gleich unter der Basis aufgetrieben erscheinen. Ich bemerke ausdrücklich, dass ich Exemplare des *Cr. elongatulus* mit pechschwarzen Tastern nicht habe vergleichen können, doch ist an der Identität dieser letzteren mit den gelbtastrigen nach den von so vielen Seiten gemachten übereinstimmenden Angaben nicht wohl zu zweifeln.

6. **Cr. (Anothyreus) Mäklini:** *Capite thoraceque nitidis, parce punctatis, metanoto tenuiter ruguloso, rugulis anticis obliquis et regularibus; — niger, scapo ad apicem, pronoti angulis humerali-anticis, linea transversa postscutelli vel etiam punctum scutelli, abdominisque segmentis 2 — 6 albido-fasciatis, fasciis tribus anterioribus late interruptis; tegulis, geniculis, tibiis tarsisque rufo-testaceis, tibiis posticis ad basim, anterioribus intus nigricantibus, externe subflavis.* ♂ $8^1/_2$ Mm.

Von dieser Art liegen mir zwei von Hrn. Prof. Mäklin eingesandte, von Sahlberg bei Ochotsk gesammelte Männchen vor, welche von allen mir bekannten Crabronen dem *Cr. (Anothyreus) lapponicus* ohne Zweifel zunächst stehen. Auch die Skulptur ist eine ähnliche, nur sind auf Kopf und Thorax die Zwischenräume nicht rugulös und matt, sondern geglättet und glänzend, und desgleichen ist die Runzelung des Metanotum feiner und regelmässiger. Die Färbung ist ganz abweichend, wie aus der Diagnose ersichtlich. An der Valvula supraanalis ist ein ziemlich gleichbreites, an der Spitze gerundetes, ziemlich grob punktirtes und fein behaartes Mittelfeld abgesetzt, ähnlich wie bei einigen *Crossocerus*-Männchen, z. B. bei *Cr. varius*, *ovalis* u. s. w.

7. **Cr. (Thyreopus) sibiricus:** *Griseo-pilosus niger, scutello abdomineque sulphureo-pictis, geniculis, tibiis tarsisque ferrugineis; vertice ante stemmata parum depresso dorsuloque opacis, longitudinaliter striatis, metanoto subtiliter coriaceo.*

♀. *alis hyalinis.* 14 Mm.

♂. *alis ad marginem infuscatis, pedum anticorum scuto tibiali maculis oblongis brunneis subpellucidis ornato et ad marginem superiorem punctis densis elongatis et albo-hyalinis notato.* 13 Mm.

Von dieser aus Kiachta stammenden Art steht ein Pärchen in der Eversmann'schen Sammlung unter dem beibehaltenen Namen. Diese Art ist dem *Cr. cribrarius* sehr nahe verwandt, und das Weibchen weicht auch nur, abgesehen von der Färbung und den glashellen Flügeln, durch den etwas weniger vertieften Scheitel und das feiner skulpirte Metanotum ab. Das Männchen weist dem Männchen des *Cr. cribrarius* gegenüber indessen grössere Unterschiede auf. Die Fühler sind zwar ähnlich gebildet, es treten aber nur drei Glieder (das achte, neunte und zehnte) an ihrem hinteren Endwinkel vor und es ist an diesen Gliedern der hintere Rand bräunlich gelb, eben so wie der Vorderrand des vierten bis dreizehnten Gliedes, wo diese lichtere Färbung nur in grösserer Breite auftritt. Ferner ist die Unterseite der Fühlergeissel nackt, ohne Spur von Wimperhaaren. Endlich ist an den Beinen, welche mit denen des Männchens von *Cr. cribrarius* sehr übereinstimmend gebildet sind, die Färbung sehr abweichend. An den Vorderbeinen ist nämlich der Fuss röthlich gelb und der Tibialschild nur am oberen Rande mit hyalinen (siebartigen) Flecken versehen, welche indessen sehr gestreckt sind und nach innen zu einen breiten Raum einnehmen, während der übrige Theil des Tibialschildes mit grossen, ovalen, durchscheinenden Flecken von bräunlicher Farbe bezeichnet ist, welche Flecken in ihrem Centrum ein braunes Pünktchen führen.

8. **Cr. (Ceratocolus) ochoticus, Crabronis subterranei** merâ varietas: *Niger, scapo citrino, pedibus, flagelli abdominisque basi rufo-testaceis, tuberculis humeralibus postscutelloque et apud feminam etiam pronoto utrinque et scutello flavo-signatis, abdominis segmento primo apud marem utrinque puncto flavo notato, reliquis praeter analem in utroque sexu fasciatis, fasciis duabus anterioribus medio interruptis.*

Der *Cr. ochoticus* ist insbesondere deshalb interessant, weil er eine der bereits von Eversmann (Bull. de Mosc. 1849. I. p. 423. 19) unter β erwähnten Varietät des *Cr. alatus* analoge Form ist, welche Smith (Cat. of Hymenopt. of the Brit. Mus. IV. 415. 117) als selbstständige Art unter dem Namen *Cr. basalis* beschreibt. Von *Cr. subterraneus* variiren indessen beide Geschlechter hinsichtlich der Färbung in nahezu übereinstimmender Weise, während von *Cr. alatus*, wenigstens nach den bisherigen Beobachtungen, nur bei den Weibchen solche Farbenverschiedenheiten vorzukommen scheinen. Die *Ceratocolus*-Arten erinnern also hinsichtlich der Veränderlichkeit der Färbung an die kleineren *Nysson*, wo der Hinterleib bei den einzelnen Arten in ähnlicher Weise variabel ist. Es weisen indessen auch die erwähnten *Nysson*-Arten einige Differenzen hinsichtlich des Auftretens der rothen Färbung am Hinterleibe auf. So sind z. B. Männchen des *Nysson maculatus* mit schwarzem Hinterleibe und Weibchen, an denen das Basalsegment roth ist, recht häufig, während die mit schwarzem Hinterleibe versehenen Weibchen, an denen immer auch das Schildchen schwarz ist und welche Wesmaël daher mit übereinstimmend gefärbten Männchen als *N. interruptus* von *N. maculatus* sondert, recht selten zu sein scheinen, und noch ungleich seltener sind die Männchen, bei denen das erste Hinterleibssegment roth ist; wenigstens habe ich bisher nur ein einziges derartiges Exemplar zu Gesicht bekommen. Von *N. trimaculatus* Rossi beobachtete Shuckard (Foss. Hymenopt. p. 252) Exemplare, an welchen die Basis des ersten Hinterleibssegments roth ist und ist vermuthlich gleichfalls auf ähnliche Varietäten des *N. trimaculatus*, bei welchen nur das ganze erste Hinterleibssegment roth ist, der *N. 10-maculatus* Spinola zu beziehen und desgleichen die von St.-Fargeau als *N. maculatus* beschriebenen Exemplare, an deren Identität mit dem echten *N. maculatus* auct. bereits Wesmaël zweifelt. Von der dritten, hierher gehörigen Art, vom *Nysson dimidiatus*, sind bisher nur solche Exemplare beobachtet worden, deren Hinterleib an der Basis roth ist. Aus der hiesigen Gegend habe ich indessen zwei Männchen, deren Hinterleib einfarbig schwarz ist, so dass demnach auch bei dem letztgenannten *Nysson* analoge Farbenvarietäten vorkommen wie bei den beiden andern, zunächst verwandten Arten.

In Berücksichtigung der Farbenverschiedenheiten, welche die vorstehend erwähnten Grabwespen aufweisen, durfte ich auf die abweichende Färbung der Ochotsker Exemplare kein zu grosses Gewicht legen, weshalb ich denn auch den *Cr. ochoticus* als Varietät des *Cr. subterraneus* aufgeführt habe, da er diesem letzteren gegenüber sonst gar keine festzuhaltenden Verschiedenheiten aufweist. Die Punktirung des Hinterleibs ist bei den Ochotsker Exemplaren allerdings feiner und gedrängter als bei den mir vorliegenden europäischen Individuen des *Cr. subterraneus*. Die letzteren sind indessen hinsichtlich der Stärke und Dichtigkeit der Punktirung des Hinterleibes nicht ganz constant, weshalb mir denn auch die Identität der Ochotsker Exemplare mit *Cr. subterraneus* nicht zweifelhaft scheint.

9. Cr. (Solenius) intermedius: *Niger, flavo-pictus, abdominis segmentis 2 — 5 et apud marem etiam sexto utrinque aequaliter maculatis vel fasciatis, ocellis fere in lineam curvam dispositis, antennarum articulo tertio pedicello duplo longiore, pronoto utrinque inermi, metanoto apud marem distinctius rugoso, rugulis his apud feminam subtilissimis carinaque laterali areae posticae brevissima, abbreviata.*

Crabro lapidarius var.* Eversmann Bull. de Mosc. 1849. II. 428. 26. ♂ ♀.

♀. *Clypeo medio obsolete angulatim exciso, utrinque subdentato, capite dorsuloque distinctius punctatis, hoc ad latera et postice striis nonnullis subtilissimis signato.* $7\frac{1}{2}$ — 8 Mm.

♂. *Clypeo antice distinctius producto, subtruncato et utrinque subdentato. Antennarum articulis non emarginatis, tertio sequentibusque subtus linea elevata notatis, ultimo subconico, vix compresso. Tarsis simplicibus, femoribus anticis basi subtus rotundato-productis, tibiis intermediis antice concaviusculis. Caput et thorax rugosiora, dorsulum postice longitudinaliter, antice utrinque subtransversaliter rugulosum, rugulis irregularibus. Valvula supraanalis postice rotundata medioque linea vix impressa notata.* 7 Mm.

Diese, in Spask im Juli vorkommende Art, von welcher in der Eversmann'schen Sammlung zwei Weibchen und drei Männchen einigen andern Crabronen beigesteckt sind, ist in der Gestalt und auch in der Färbung dem *Cr. (Clytochrysus) chrysostomus* sehr ähnlich und nähert sich der *Clytochrysus*-Gruppe auch noch durch das verlängerte dritte Fühlerglied. Dieses letztere ist indessen doch etwas kürzer als das vierte und fünfte Fühlerglied zusammen, und da ausserdem die Mandibeln am Innenrande beim Männchen mit einem deutlichen Zahne versehen sind, welcher beim Weibchen, ähnlich wie bei andern Crabronen, durch einen zwar sehr stumpfen, indessen deutlichen Vorsprung ersetzt erscheint, so unterliegt die Aufnahme dieser Art in die *Solenius*- oder Dahlbom's *Ectemnius*-Gruppe keinem Zweifel.

Von *Cr. (Crabro) Kollari* Dahlb., mit welchem das Männchen des *Cr. intermedius* durch die Bildung der Fühler und Mittelfüsse übereinzustimmen scheint, weicht die hier beschriebene Art durch die Skulptur des Dorsulum ab, welches letztere, namentlich bei dem Männchen, zwar deutliche Runzeln aufweist, welche indessen zu unregelmässig sind, als dass sie mit der Strichelung, wie sie bei der *Crabro*-Gruppe angetroffen wird, parallelisirt werden könnte. Ausserdem sollen bei dem *Cr. Kollari*, nach Dahlbom's Angaben, die Ocellen in einem fast gleichseitigen Dreieck stehen, am Pronotum soll die «emarginatura ampla et profunda» sein, während beim *Cr. intermedius* die von Dahlbom als emarginatura bezeichnete Mittelfurche im Wesentlichen so wie bei *Cr. 4-cinctus* (*interruptus* Dahlb.) gebildet ist.

10. Cr. (Solenius) spinipes: *Niger, mandibulis apice pedumque articulationibus, tibiis tarsisque ex parte piceis, antennarum scapo antice, pronoto fere semper utrinque et abdominis segmentis 2 — 5 vel apud marem etiam sexto utrinque macula transversa flava signatis, maculis segmenti secundi sequentibus plus quam duplo majoribus. Metanoti area postica lateraliter non limitata tibiisque posticis externe spinulis brevissimis sparsis obsitis.*

Crabro cephalotes var.* Eversm. Bull. de Mosc. 1849. I. 428. 27. ♂ ♀.

♀. *Clypeo medio triangulariter exciso et utrinque unidentato. Dorsulo postice tenuissime longitudinaliter striato, striis antice utrinque extrorsum curvatis.* 14½ Mm.

♂. *Clypeo ut apud feminam, sed medio minus producto et obsoletius exciso. Antennarum articulis ultimo subconico, 4°, 5°, 6° et 7° subtus tuberculatis, tuberculo articuli septimi minore. Pedum anticorum trochanteribus femoribusque subtus spina valida armatis, spina femorali ante medium sita. Tarsis anticis simplicibus, articulo primo tarsorum intermediorum antice apice producto et spinis brevibus nonnullis obsito. Valvula supraanali postice rotundata, medio tenuiter canaliculata.* 11 Mm.

Diese Art, von welcher in Hrn. Radoszkofsky's Sammlung ein angeblich vom Amur stammendes Männchen vorhanden ist, fing Eversmann im Juni und Juli bei Spask und Kasan und verwechselte diese, durch die Färbung schon sehr ausgezeichnete Art mit *Cr. cephalotes* und *sexcinctus*, mit welchem letzteren diese Art allerdings im Habitus und auch hinsichtlich der Skulptur des Metanotum sehr übereinstimmt. Bemerkenswerth ist, wie gesagt, die Färbung, namentlich die der Beine, an welchen nur ab und zu an der Aussenseite der Vorderschienen ein kleines gelbes Fleckchen vorhanden ist. Ich hebe dies deshalb hervor, weil Fabricius von seinem, ohne Zweifel nach Weibchen beschriebenen *Cr. cephalotes* (Syst. Piez. 308. 5) die Angabe macht: «Statura et summa affinitas *fossorii*, cujus forte mera varietas», seinen *Cr. fossorius* aber «pedibus nigris» beschreibt, weshalb man denn versucht sein könnte, den *Cr. fossorius* Fabr. (non Linné) auf den *Cr. spinipes* zu beziehen. Dass aber der *Cr. fossorius* Fabr. wirklich nach Weibchen beschrieben wurde, giebt bereits auch Illiger (Ed. Faun. Etrusc. II. 148. 878) an, und kann man daher diese, den *Cr. fossorius* Fabr., nur dann auf *Cr. grandis*, welche Art jetzt allgemein, indessen ohne Grund als *Cr. fossorius* aufgezählt wird, beziehen, wenn in der Fabricius'schen Beschreibung etwas ausgefallen ist und statt «pedibus nigris» «pedibus flavis, femoribus nigris» hätte stehen sollen, welche Vermuthung ich für die wahrscheinlichste halte und womit auch die Angabe in Einklang stehen würde, welche Dahlbom (Hym. Europ. I. p. XXIV) über die Fabricius'schen Originalexemplare macht.

—

Die vorstehend aufgeführten zehn Arten sind diejenigen, welche unter den mir gegenwärtig vorliegenden einer besonderen Erwähnung bedürftig schienen. Hinsichtlich der andern, zum grössten Theil bereits hinreichend bekannten Crabronen glaube ich darauf aufmerksam machen zu müssen, dass die von Kiesenwetter (Stett. entom. Zeit. 1849. p. 91) als *Rhopalum nigrinum* beschriebene, mir leider unbekannte Art vielleicht ein Mittelglied zwischen *Physoscelis* und *Corynopus* abgiebt, insofern diese Art nämlich, den von Kiesenwetter gemachten Angaben nach, mit *Cory-*

nopus tibialis übereinzustimmen scheint, durch die Formation des Kopfschildes aber den *Physoscelis* sich nähert. Wesmaël scheint als *Rhopalum gracile* (1851. Fouiss. de Belg. p. 126) das Weibchen derselben Art beschrieben zu haben, welches er auch wegen des in der Mitte nicht vorgezogenen Kopfschildes zu *Physoscelis* St.-Farg. stellt. Da unter den Crabronen der Name «*gracilis*» schon vor Wesmaël von Eversmann und «*nigrinus*» schon viel früher von Herrich-Schaeffer zur Bezeichnung andrer Arten gebraucht worden ist, so schlage ich für die von Kiesenwetter entdeckte Art den Namen «*Kiesenwetteri*» vor.

Erwähnenswerth ist ferner, dass die Arten der *Blepharipus*-Gruppe hinsichtlich der Skulptur des Metanotum sehr veränderlich zu sein scheinen, eben so wie einige Arten der *Crossocerus* und einzelner anderer Gruppen, wo aber die Veränderlichkeit keinen so hohen Grad zu erreichen scheint. Denn abgesehen von der schon mehrfach gemachten Beobachtung, dass bei den *Blepharipus*-Arten nämlich, wie z. B. bei *Cr. capitosus*, *podagricus* und *diversipes* der Basaltheil resp. das Spatium cordiforme des Metanotum bald deutlich gestrichelt, bald aber auch vollständig glatt erscheint, unterliegt auch die das Spatium cordiforme abgränzende Kerblinie hinsichtlich ihrer Ausbildung und Tiefe bedeutenden Schwankungen. Ich selbst habe zwar in letzterer Hinsicht nur geringe Abweichungen zu beobachten Gelegenheit gehabt, allein aus den übereinstimmenden Angaben, welche von Dahlbom, Taschenberg und Schenck über den *Cr. congener* gemacht werden, geht es unzweifelhaft hervor, dass der letztere nur eine Varietät des Weibchens von *Cr. podagricus* ist, bei welcher Abänderung die das Spatium cordiforme umgränzende Kerblinie undeutlich geworden oder auch vollständig geschwunden ist, und werden sich ohne Zweifel noch manche andere, nach einzelnen Exemplaren aufgestellte, angeblich berechtigte Arten als Varietäten anderer, häufiger vorkommender erweisen.

Ein zweites, von Vielen ganz besonders berücksichtigtes Merkmal ist von der An- oder Abwesenheit eines Zähnchens an den Mesopleuren entnommen, welches Merkmal seit Shuckard, der dasselbe zuerst beobachtete, ganz allgemein sogar zur Gruppirung der *Blepharipus* resp. *Crossocerus* verwandt wird. Dahlbom giebt aber von dem Männchen des *Cr. ovalis* St.-Farg. (= *exiguus* Dahlb. Hym. Europ. I. 326. 214) selbst bereits an: «Mesopleurae spinula perobsoleta parum conspicua», und kann ich die letztere Angabe über die Veränderlichkeit des Zähnchens in dieser Art vollständig bestätigen, indem mir ausser Männchen auch ein Weibchen des *Cr. ovalis* vorliegt, an dessen Mesopleuren auch nicht die Spur eines Zähnchens vorhanden ist. Auch Taschenberg (Zeitschr. f. d. Gesammt. Naturw. 1858. XII. p. 107. 11) hat es bereits hervorgehoben, dass er zwei Weibchen des *Cr. ambiguus* besitze, «deren Seiten der Mittelbrust zwar aufgetrieben sind, aber keine Spur von Dörnchen zeigen». Die auffallendste Erscheinung hinsichtlich der Veränderlichkeit des Mesopleuralzähnchens bietet jedenfalls der *Cr. nigrita (pubescens)*, indem die Männchen dieser Art stets ungezähnte Mesopleuren haben, während bei den Weibchen das Zähnchen durchgängig ausgebildet zu sein scheint, was auch vielleicht die Ursache war, weshalb das Weibchen des *Cr. nigrita* so lange verkannt und mit dem Weibchen von *Cr. leucostoma* verwechselt worden ist. Eine Gruppirung der erwähnten Crabronen nach der An- oder Abwesenheit eines Zähnchens an den Mesopleuren ist also durchaus unstatthaft.

—

Dies ist das Wesentlichste, was ich über die bereits bekannten Arten schon jetzt anführen zu müssen für nöthig hielt. Zum Schluss theile ich noch eine Übersicht der in der Eversmann'schen Sammlung vorhandenen, aus der Wolga-Ural-Gegend stammenden Crabronen mit, welche Übersicht insofern auf einiges Interesse Anspruch zu machen berechtigt ist, als die nachstehend erwähnten Crabronen die Typen sind zu der von Eversmann im Bulletin de Moscou (1849. II. p. 359 sq.) veröffentlichten Fauna Volgo-Uralensis, deren genauere Prüfung, meiner Ansicht nach, nicht rasch genug vorgenommen werden kann. Der leichteren Übersicht wegen gebe ich ein systematisches Verzeichniss der Arten mit Angabe des Fundorts und derjenigen Namen, unter welchen die nachstehend verzeichneten Crabronen in der Eversmann'schen Sammlung vorkommen. Ich hielt es auch für zweckmässig, diejenigen Exemplare, welche mit einer von Eversmann selbst geschriebenen Etiquette versehen waren, besonders zu bezeichnen, was ich dadurch am übersichtlichsten erreichen zu können glaubte, dass ich den Namen der so bezettelten, von Eversmann bestimmten Exemplare ein * vorsetzte. Der Monat endlich, in welchem Eversmann die einzelnen Exemplare gesammelt hat, ist bei dem Fundort durch eine römische Zahl angegeben.

Aus der Wolga-Ural-Gegend sind in der Eversmann'schen Sammlung folgende Crabronen vorhanden:

1.	*Cr. (Entomognathus) brevis* v. d. L.	♂ ♀ Orenburg, ♀ Kasan VII.	*Cr.* * *exiguus* Ev. Faun. V.-U. Schon von Eversm. selbst (in seiner Sammlung) berichtigt.
2.	*Cr. (Chalcolamprus) albilabris* Panz.	♀ Spask VI, VII	*Lind.* * *albilabris.*
3.	*Cr. (Lindenius) Panzeri* v. d. L.	♀ Spask VII	*Lind.* * *Panzeri.*
		♂ Spask VI, VIII, Simbirsk VIII.	
4.	*Cr. (Trachelosimus) armatus* v. d. L.	♂ Spask	*Lind.* * *Panzeri.*
5.	*Cr. (Physoscelis) clavipes* Linn.	Kasan VI	*Rhopalum clavipes.*
6.	*Cr. (Corynopus) coarctatus* Scopol. *tibialis* Fabr. auct.	Kasan VI, VII	*Rhopalum tibiale.*
7.	*Cr. (Blepharipus) hirtipes* *? barbipes* Dahlb.	♂ Spask VII	*Cr.* * *capito.*
8.	» *nigrita* St.-Farg.	♀ Spask VII	*Cr. capito.*
	pubescens Shuck.	♀ Spask VI	*Cr.* * *pubescens.*
		♀ Spask VI, VII, Irkutsk. Serg.	*Cr.* * *leucostoma.*
9.	» *leucostoma* Linn.	♀ Orenb., ♂ ♀ Spask VII, ♂ ♀ Simbirsk VIII, ♀ Kasan VIII	*Cr.* * *leucostoma.*
10.	» *carbonarius* Dahl. Ex. Cr. *podagricus* Dahl. H. E.	♂ Spask VII	*Cr.* * *luctuosus* Ev. (i. l.) bei *obliquus.*
11.	» *ambiguus* Dahlb. ♀ *capito* Dahlb.	♀ Spask	*Cr.* * *capito.*
12.	» *podagricus* v. d. L.	♂ Spask VI	*Cr.* * *varus.*
	vicinus Dahlb.	♀ Orenburg	*Cr.* * *congener* (non Dahlb.)
	varus Dahlb. Synops. v. ♀ *congener* Dahlb.		
13.	» *vagabundus* Panz. *subpunctatus* Dahlb.	♀ Kasan VI, ♂ Orenburg, Spask VI. VII.	*Cr.* * *subpunctatus.*
14.	*Cr. (Crossocerus) 4-maculatus* Fabr.	♀ Kasan VII, IX Spask VII, VIII.	*Cr.* * *4-maculatus.*
		♂ Kasan VII	*Cr. subpunctatus.*
15.	» *elongatulus* v. d. L. v. *obliquus* Shuck. etc.	♀ Spask VI	*Cr.* * *parvulus* Ev. *brevis* Faun. V.-U.
		♀ Sarepta	*Cr.* * *laevipes* Vand.?
		♀ Orenburg, Kasan VIII, IX, Spask VI	*Cr.* * *obliquus.*
		♀ Kasan VIII	*Cr. capito.*
		♀ Kasan VII, VIII	*Cr. varus.*
		♂ Orenburg	*Cr. scutatus.*
16.	» *ovalis* St.-Farg. *exiguus* Dahlb. *aurius* Wesmaël.	♀ Spask VI	*Cr.* * *Wesmaëli.*
17.	» *palmipes* Linn.	♂ Spask VII	*Cr.* * *varus.*
18.	» *palmarius* Schreb.	♂ Orenburg, Kasan VII, VIII.	*Cr. scutatus.*
	scutatus Fabr.	♀ Orenburg, Spask VII	*Cr.* * *gracilis* Ev.
19.	*Cr. (Cuphopterus) subulatus* Dahlb.	♂ Spask VII	*Cr.* * *monstrosus.*
		♀ Spask VI, VII	*Cr.* * *dimidiatus.*
20.	*Cr. (Thyreopus) cribrarius* Linn. 2)	♂ ♀ Orenburg, Spask VII	*Cr. cribrarius.*
21.	» *peltarius* Schreb. *patellatus* Panz.	♂ Orenburg	*Cr.* * *peltatus.*
22.	» *scutellatus* Scheven *pterotus* Panz.	♂ Kasan VII, Spask VII	*Cr.* * *pterosus.* *petrosus* Faun. V.-U.
23.	*Cr. (Ceratocolus) alatus* Panz.	♂ Orenburg, Spask VII	*Cr. alatus.*
	v. ♀ *basalis* Smith	♀ Kasan VI, Spask VII	» var. β. Ev. Faun. V.-U.
24.	*Cr. (Thyreus) camelus* Eversm.	♂ Spask VI, VII	*Cr.* * *camelus* Ev.
25.	» *clypeatus* Schreb. *vexillatus* Panz.	♂ Orenburg, Serg., Sarepta, Spask VI, VII, ♀ Spask VI.	*Cr.* * *vexillatus.*
26.	*Cr. (Crabro) grandis* St.-Farg. *fossorius* auct.	♂ ♀ Orenburg, Spask VI, VII, ♀ Simbirsk.	*Cr.* * *fossorius.*

---

2) Eversmann führt den *Cr. cribrarius* in der Fauna Volgo-Uralensis als *Cr. cribratus* Linn. auf, indessen ohne hinreichenden Grund. Der *Cr. scutellatus* (*pterotus* auct.) ist in seiner Sammlung als «*pterosus*» etiquettirt, woraus in der Fauna Volgo-Uralensis «*petrosus*» geworden ist. Die allgemein als *patellatus* Panz. bezeichnete Art führt Eversmann als *peltatus* Fabr. auf, da der von Fabricius beigelegte Name älter ist als der von Panzer ertheilte. Hätte Eversmann indessen die Angaben verglichen, welche Fabricius über seinen *peltatus* macht, so hätte er gesehen, dass der letztere mit *Cr. cribrarius* Linn. identisch und von Dahlbom u. s. w. nur mit Unrecht auf den *Cr. patellatus* Panz. bezogen wird. Das Männchen des *Cr. peltatus* characterisirt nämlich Fabricius (Ent. syst. II. 297. 13) «femoribus nigris intermedii paris incrassatis», was von den hier genannten Arten nur auf das Männchen des *Cr. cribrarius* Linn. zutrifft, und hatte bereits Panzer (Krit. Rev. II. p. 181) den *Cr. peltatus* Fabr. mit der *Sphex cribraria* Linn. vereinigt.

27. *Cr. (Crabro) 4-cinctus* Fabr. *striatus* St.-Farg.. *interruptus* Dahlb.	♂ ♀ Spask VI	*Cr.* * *interruptus.*
28. *Cr. (Solenius) intermedius*	♂ ♀ Spask VII (in copula)	*Cr. lapidarius.*
	♂ Spask VI, ♀ VII	*Cr. rubicola.*
	♂ Spask VI	*Cr. vagus.*
29. » *guttatus* v. d. L. *nigrinus* H.-Schaeff.	♂ Spask VI	*Cr. rubicola.*
	♀ Kasan VIII	
30. » *spinicollis* H.-Schaeff.	♂ Kasan VI	*Cr. rubicola.*
	♂ Spask VII	*Cr.* * *dives!* Dahlb.
31. » *dives* St.-Farg.[3]	♂ ♀ Orenburg, Spask VII	*Cr. dives.*
32. » *crassicornis* Spinol.[4]	♂ Spask VI, VII	*Cr. hybridus* Ev.
33. » *microstictus* H.-Schaeff.	♂ Spask VI	*Cr. rubicola.*
	♂ Spask VI	*Cr. hybridus.*
34. » *vagus* Linn	♂ Spask VII	*Cr. hybridus.*
	♂ Kasan VI, Spask VI	*Cr. rubicola.*
	♂ ♀ Orenb., Kasan VI, ♂ Spask VI, VII	*Cr. vagus.*
35. » *spinipes*	♂ ♀ Spask VII (in copula)	*Cr. cephalotes.*
	♀ Kasan VII, ♂ Spask VI, ..	*Cr.* * *cephalotes?* metanotum concavum (unter vagus).
	♂ Spask VII	
36. *Cr. (Clytochrysus) sexcinctus* Fabr. *cephalotes* var. Dahlb.	♂ Spask VII	*Cr.* * *cephalotes* ♂.
37. » *interrupte fasciatus* Retz... *cephalotes* Fabr. auct.	♂ Spask VII	*Cr. cephalotes.*
38. » *chrysostomus* St.-Farg. *lapidarius* Panz.	♂ ♀ Spask VII (in copula), ♀ Orenburg, ♂ ♀ Spask VI, VII.	*Cr. lapidarius.*
	♂ Spask VI	*Cr. rubicola.*

Wie man aus dieser Übersicht ersieht, sind in der Eversmann'schen Sammlung viele ganz auffällige Irrthümer hinsichtlich der Bestimmung vorhanden. Es fragt sich nur, ob Eversmann durchgängig die Schuld dieser Irrthümer beizumessen ist, indem ja die Sammlung nicht so geblieben ist, wie sie Eversmann hinterliess. Vielleicht haben die Erben, als sie an den Verkauf der Sammlung schritten, die Ordnung, in welcher die einzelnen Exemplare zusammengesteckt waren, nicht genügend berücksichtigt und bei dem zur Versendung nothwendigen Umstecken manches Versehen begangen, wofür unter Anderm jedenfalls der Umstand spricht, dass unter *Cr. vagus* ein Männchen des *Cr. spinipes* vorhanden ist mit der von Eversmann selbst geschriebenen Etiquette «*cephalotes* metanotum concavum». Auch befindet sich unter den als *Cr. dimidiatus* bestimmten Exemplaren ein *Mellinus arvensis*, welches Versehen doch unmöglich von Eversmann herrühren kann. Andrerseits wäre es aber nicht unwahrscheinlich, dass Eversmann in späterer Zeit einige Exemplare den früher determinirten beistecke, mit der Absicht, dieselben späterhin noch genauer zu vergleichen. Dafür scheinen wenigstens die Exemplare zu sprechen, die als *Cr. rubicola* zusammengesteckt waren, mit welchem Namen Eversmann anfänglich offenbar den *Cr. microstictus*, welcher dem mir unbekannten *Cr. rubicola* jedenfalls sehr nahe verwandt ist, bezeichnet hat. Auch wäre es nicht unmöglich, dass Eversmann einzelne Arten andern Entomologen unter Nummern zur Bestimmung gesandt und bei sich unter gleichen Nummern andere, von ihm für identisch gehaltene Exemplare zurückbehalten hätte. Denn mehrfach findet sich die Angabe: «*Crabro nov. spec. Mus. Berol.*» bei Exemplaren, die zu den gewöhnlichsten Arten gehören, wie z. B. bei *Cr. grandis* ♀♂, *dives* ♀♂ u. s. w., welche Angaben übrigens aus einer sehr frühen Zeit zu datiren scheinen. Für viele Irrthümer ist indessen Eversmann ohne Zweifel selbst verantwortlich, wie es aus einem Vergleich der von ihm in der Fauna Volgo-Uralensis gemachten Angaben mit der vorstehend gegebenen Übersicht evident ersichtlich ist.

---

[3] In dem Verzeichniss der um St. Petersburg aufgefundenen Crabroninen habe ich den *Crabro pictipes* H.-Schaeff. (Crab. p. 30. Tab. 181. 5) als fragliche Varietät des *Cr. guttatus* aufgeführt. Unter den Exemplaren des *Cr. dives* der Eversmann'schen Sammlung ist indessen ein Weibchen dadurch ausgezeichnet, dass bei demselben am Thorax nur die Tuberkeln und das Pronotum jederseits gelb gefleckt sind, während die Färbung der Beine genau so ist, wie in der Abbildung des *Cr. pictipes* H.-Schaeff. Überdies ist in der Eversmann'schen Sammlung auch ein Weibchen vorhanden, bei dem der Thorax, mit Ausnahme der gelben Tuberkeln, schwarz ist, wie in der Abbildung des *Cr. pictipes.* Der letztere ist also ohne Zweifel nur eine Varietät des *Cr. dives*, was übrigens auch aus den von Herrich-Schaeffer über die Behaarung des Clypeus und die Dornen des Prothorax gemachten Angaben mit Bestimmtheit hervorzugehen scheint.

[4] Von dieser Art ist bis jetzt nur das Männchen bekannt geworden. Eversmann beschrieb dasselbe (l. c. p. 425. 22) als *Cr. (Ceratocolus) hybridus*, wobei er die Angabe machte: «Medium tenet inter *Thyreopodes* et *Ceratocolos:* habet illorum antennas et horum sculpturam thoracis». Es gehört indessen diese Art nach dem Bau der Mandibeln und den sonstigen Merkmalen ohne Zweifel in die *Solenius*-Gruppe, wo der *Cr. punctatus* St.-Farg. gleichfalls eine grob punktirte Art zu sein scheint. An den Fühlern des Männchens, welche allerdings etwas an diejenigen der *Thyreopus*-Männchen erinnern, hat Eversmann das dritte, mit dem vierten engverbundene Glied ganz übersehen, während Spinola (Ins. Lig. II. p. 262. XCVI) von seinem *Cr. crassicornis* richtig die vier auf das zweite folgenden Glieder als erweitert angiebt.

Schliesslich sage ich nochmals Allen, die mich durch Mittheilung von Materialien bei meiner Bearbeitung der Crabronen unterstützten und auch fernerhin zu unterstützen gedenken, meinen aufrichtigsten Dank, namentlich aber meinen Bruder Ferdinand, dem Hrn. Professor F. W. Mäklin in Helsingfors, dem Hrn. Obersten Radoszkofsky und insbesondere Hrn. S. M. v. Solsky, welcher letztere die von ihm gesammelten Hymenopteren stets mit grösster Liberalität mir zur Verfügung stellte.

Über einen eigenthümlichen, später meist obliterirenden ductus caroticus der gemeinen Kreuzotter (Pelias berus), v. Eduard Brandt.

(Lu le 21 septembre 1865.)

Als ich am 20. Juli dieses Jahres ein Präparat über das Gefässsystem der gemeinen Kreuzotter (Pelias berus Merr.) anfertigte, bemerkte ich sehr deutlich ein Gefäss, welches zwischen der Carotis communis und dem arcus Aortae sinister sich erstreckte. Dieses Gefäss (Fig. 1 *d. c.*) ging unter einem spitzen Winkel von der Carotis communis (Fig. 1 *a. c.*) ab und zeigte eine schiefe Richtung von innen und vorne nach hinten und aussen und endigte sich an der oberen, d. h. der Wirbelsäule zugekehrten Fläche des queren Theiles des linken Aortenbogens (Fig. 1 $a.\,s^2$). Ungefähr in der Mitte seiner Länge wird es von der *vena jugularis sinistra* (resp. *vena cava superior sinistra auct.* Fig. 1 *v. j*) und dem *nervus vagus sinister* (Fig. 1 *n. v.*), welche schief von vorne und aussen nach hinten und innen zum *atrium sinistrum* gehen, gekreuzt. Die Länge dieses Gefässes betrug vier Millimeter.

Es war ringsum von reichlichem Bindegewebe umgeben, so dass es kaum durch dasselbe durchschimmerte. Als ich das Bindegewebe abpräparirte, erhielt ich zwei dreieckige Räume, nämlich einen vorderen, kleineren und einen hinteren grösseren. An der Bildung beider sind betheiligt: das beschriebene Gefäss, die *vena jugularis sinistra*, der transversale Theil des *arcus Aortae sinister* und die *Carotis communis*. Das hintere Dreieck, welches ich *trigonum caroticum posterius* nennen möchte, wird auf folgende Weise zusammengesetzt: die Basis desselben ist nach hinten gekehrt und wird vom transversalen Theile der linken Aortenwurzel gebildet; die rechte oder innere Seite bildet der ansteigende Theil der *carotis communis*, und die linke oder äussere Seite das oben genannte Gefäss, welches die *Carotis communis* mit dem *arcus Aortae sinister* verbindet; die Spitze dieses Dreiecks fällt auf die Abgangsstelle dieses Gefässes von der *Carotis communis*. Das vordere Dreieck, welches bedeutend enger und kürzer ist, wird folgendermaassen gebildet: das genannte Verbindungsgefäss ist die Basis desselben, die *Carotis communis* die rechte oder innere, die *vena jugularis sinistra* die äussere oder linke Seite, und die Spitze wird durch die einander sehr genäherten *vena jugularis sinistra* und *Carotis communis* gebildet. Dieses Dreieck kann man also *trigonum caroticum anterius* nennen. Ausserdem bemerkt man noch ein drittes, bedeutend kleineres Dreieck als die beiden eben beschriebenen, welches in dem ersten (*trigonum caroticum posterius*) eingeschlossen, an der äusseren Seite desselben liegt. Dasselbe wird so gebildet, dass die Basis desselben der transversale Theil des *arcus Aortae sinister*, die rechte oder innere Seite die *vena jugularis sinistra*, die linke oder äussere Seite das genannte Verbindungsgefäss zwischen der *Carotis communis* und dem *arcus Aortae sinister*, und die Spitze die Durchkreuzungsstelle dieses Verbindungsgefässes mit der *vena jugularis sinistra* zusammensetzen.

Da ich mich überzeugen wollte, ob das Gefäss wegsam, oder obliterirt war, so machte ich eine Injection mit Gelatine und Karmin, vom gemeinschaftlichen Stamm der Aorta aus, unweit der Entstehung desselben durch die Vereinigung der beiden Bögen. Ebenso wie der gemeinschaftliche Stamm der Aorta, die beiden *arcus Aortae*, die *arteria vertebralis*, die *Carotis communis* und die *arteria thyreoidea auct.*, so fand ich auch das beschriebene Verbindungsgefäss zwischen der *Carotis communis* und dem *arcus Aortae sinister* schön roth injicirt. Aus Lage, Richtung, Ursprung und Endigung des genannten Gefässes ist es klar, dass dasselbe dem absteigenden, d. h. demjenigen Theile des Carotidenbogens der Embryonen, der die Verbindung zwischen der Carotis und dem *arcus Aortae* der gleichnamigen Seite zusammensetzt, entspricht.

Da ich dieses Gefäss früher nie bemerkte und auch in der ganzen mir bekannten angiologischen Literatur keine Erwähnung über einen persistirenden Carotidenbogen bei Schlangen fand, so hatte ich in diesem Falle entweder eine höchst interessante, aus dem Keimleben sehr genügend zu erklärende Anomalie vor mir, oder es war etwas Normales, was von anderen Forschern dieses Gebietes übersehen worden war. Dreissig Kreuzottern (*Pelias berus*) sind von mir in dieser Beziehung untersucht worden, und zwar sowohl erwachsene Männchen und Weibchen (20 Stück), als Halberwachsene (2 Stück), eben lebendig Geborene (2 Stück) und todt geworfene Junge (6 Stück), welche letztere sowohl der Länge als dem ganzen Baue nach den lebendig geborenen entsprachen. In allen diesen Fällen, deren Präparate ich meinem hochgeschätzten Lehrer dem Akademiker J. F. Brandt vorzeigte, und die ich in Weingeist aufbewahre, habe ich das Vorkommen des oben beschriebenen Gefässes, welches als der zurückgebliebene absteigende Schenkel des embryonalen Carotidenbogens zu deuten ist, constatirt. Von den erwachsenen Kreuzottern zeigten ausser dem ersten, oben beschriebenen Falle nur zwei dieses Gefäss wirklich offen, während es bei den siebzehn übrigen obliterirt war. Bei beiden jungen, halberwachsenen Schlangen, ebenso wie bei beiden lebendig geworfenen war dasselbe zwar sehr deutlich, jedoch obliterirt. Von den sechs todt geworfenen Exemplaren erwies es sich bei fünf als obliterirt und bei einem als wegsam. Rathke sprach in seiner «Entwickelungsgeschichte der Natter»[1]) die Vermuthung aus, dass der linke *ductus Botalli* eine Zeitlang bis zur Enthüllung der Frucht zurückbliebe. An den sechs todt geworfenen, aber ganz reifen, ebenso wie an den beiden lebendig geborenen Jungen habe ich den linken *ductus arteriosus Botalli* sehr gross erhalten gesehen; die Injection zeigte, dass er wegsam war. Die 8te Figur meiner Abbildungen zu diesem Aufsatze zeigt die Lage und das Grössenverhältniss des *duct. Botalli* zum *arcus Aortae sin.* und zum absteigenden Schenkel des Carotidenbogens, und man ersieht daraus, dass ersterer viel grösser ist und sowohl der Form, als der Lage nach einen mehr embryonalen Charakter zeigt als letzterer. Es ist ganz dasselbe Verhältniss geblieben, wie es Rathke l. c. Tab. IV fig. 16 abbildet, also wie dieses Gefäss am Ende der dritten Periode des foetalen Lebens entwickelt war. In allen dreissig von mir untersuchten Exemplaren von Kreuzottern fand ich, dass das besprochene Verbindungsgefäss, zwischen der *Carotis communis* und dem *arcus Aortae sinister*, unter einem spitzen Winkel von der *Carotis communis* abstieg. Bei den verschiedenen Exemplaren variirte dieser Winkel zwischen 30° — 70°. Die Länge des Gefässes variirte zwischen 1—7 Millim., und zwar bei den erwachsenen Exemplaren, zwischen $2\frac{1}{2}$ — 7 Millim.; gewöhnlich war es 2, 3 oder 4 Millim. lang. Bei den jungen Exemplaren schwankte die Länge desselben zwischen 1 — 3 Millim. und war bei den meisten etwas über einen Millim. (Fig. 1—7 *l. c. d. c*). Ein stabiles Verhältniss zwischen der Breite und Länge dieses Gefässes so wie zwischen seiner Länge und der Totallänge der Schlange konnte ich nicht auffinden. Was das Verhältniss dieses Gefässes zum *arcus Aortae sinister*, der *Carotis communis* und zur *vena jugularis sinistra* anbetrifft, so war es an allen untersuchten Exemplaren dasselbe wie es oben an der von mir zuerst untersuchten Kreuzotter beschrieben wurde. An der rechten Seite liess sich keine Spur von demselben auffinden, was auch schon a priori zu erwarten war, da man seit den Untersuchungen von Rathke[2]) weiss, dass die Kreuzotter keine rechte Carotis besitzt. Indess sagt Rathke[3]), dass die *arteria thyreoidea* der Autoren (Schlemm, Meckel u. A.) wohl physiologisch, aber nicht anatomisch als eine solche gelten mag, indem sie vielmehr als der noch übrig gebliebene Theil einer früher vorhanden gewesenen *Carotis dextra* zu deuten wäre, denn ihre Dicke und Lage (zwischen der rechten und mittleren von den drei vor dem Herzbeutel liegenden Blutdrüsen) entspricht der *Carotis dextra* derjenigen Schlangen, welche zwei Carotiden besitzen.

---

[1]) H. Rathke, Entwickelungsgeschichte der Natter (*Coluber natrix*). Mit 7 Kupfert. Königsberg 1839. § 64 pag. 168, s. Abbild. Tab. IV *f.* 16.

[2]) H. Rathke, Bemerkungen über die Carotiden der Schlangen, in: Denkschrift. d. Wiener Akademie. Wien. 11ter Bd. 1856. Zweite Abtheilung. § 1 pag. 2.

[3]) H. Rathke l. c. § 4 pag. 5.

Deshalb erscheint sie auch, nach Rathke, nicht nothwendig als ein Ast der nur noch alleinvorhandenen linken *Carotis communis*, sondern geht bisweilen, obwohl nur selten, neben dieser, von der rechten Aortenwurzel ab. Fälle der Art als Ausnahmen von der Regel, sagt er weiter, sind von mir bei *Gonyosoma viride* und *Homalosoma lutrix*, und von Duvernoy bei *Dispholidus Lalandii* (*Bucephalus typus* Smith) beobachtet worden. Bei der Kreuzotter (*Pelias berus*), die er auch in dieser Beziehung untersuchte, ohne die Anzahl der von ihm anatomirten Exemplare anzugeben, entsprang also diese Arterie aus der *Carotis communis*, da er sie nicht zu seinen drei Ausnahmen rechnet. Dieser Angabe muss ich widersprechen, da bei 21 Exemplaren dieselbe aus dem *arcus Aortae dexter*, bei 3 aus der Mitte der Einbuchtung, welche sich zwischen dem Ursprunge der *Carotis communis* von dem *arcus Aortae dexter* befindet, und bei den 5 übrigen aus der *Carotis commuuis* entsprang (Fig. 1 — 7 *a. t.*). Und doch habe ich, troz der angestrengtesten Bemühungen, keine Spur von einem rechten Carotidenbogen gefunden, weder bei todt geworfenen, noch eben lebendig geborenen und erwachsenen Exemplaren.

Aus dem Gesagten lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1) Ich habe bei der Kreuzotter (*Pelias berus*) das Vorkommen eines Gefässes, welches die *Carotis communis* mit dem transversalen Theile des linken Aortenbogens verbindet, nachgewiesen, und zwar an dreissig bisher untersuchten Exemplaren, namentlich sowohl an Erwachsenen als Jungen und noch nicht geborenen, todt geworfenen, beinahe vollständig entwickelten Früchten. Also ist das Vorkommen desselben keine Anomalie, sondern eine von anderen Forschern übersehene normale Erscheinung,

2) Das fragliche Gefäss ist meistentheils obliterirt und kann dann als *ligamentum caroticum* bezeichnet werden, dagegen in einigen wenigen Fällen (sowohl bei Jungen als Erwachsenen) wegsam, und kann alsdann *ductus caroticus* heissen. Wir sehen also (bei der Kreuzotter) hier ein ähnliches Verhältniss zwischen der *arteria Carotis communis* und dem linken Aortenbogen wie zwischen der *arteria pulmonalis* und der Aorta der Säugethiere und des Menschen: *ductus arteriosus Botalli* und *ductus caroticus*, *ligamentum aorticum* (obliterirter *ductus arteriosus Botallii*) und *ligamentum caroticum* (obliterirter *ductus caroticus*). Bei den Säugethieren und dem Menschen bleibt also bloss der zweite linke embryonale Aortenbogen, den die nach links gehende Aorta dieser Thiere zeigt, nach, während bei der Kreuzotter (*Pelias berus*) das zweite Paar embryonaler Gefässbogen (die beiden *arcus Aortae*) und der dritte linke embryonale Aortenbogen (der Anfang der *Carotis communis* mit dem *ductus caroticus* oder *ligamentum caroticum*) nachbleiben. Auf diese Weise kommt das Gefässsystem der Kreuzotter auf eine tiefere Stufe zu stehen, als man es gewöhnlich zu betrachten gewohnt war.

3) Das Vorkommen eines *ductus caroticus* oder eines *ligamentum caroticum* zeugt von einem nahe verwandten Verhältnisse der Hauptgefässe des arteriellen Systems der Viper mit dem der Eidechsen, welches durch die ausgezeichneten und sehr ausführlichen Untersuchungen Rathke's zur Klarheit gebracht wurde.

Rathke[4]) hat nämlich für alle von ihm untersuchten Schuppenechsen (*Sauri squamati*) mit Ausnahme der Varaniden und Chamaeleonten (deren er vier untersuchte und nur an einem Carotidenbögen sah) persistirende Carotidenbögen nachgewiesen.

Durch meine Untersuchungen habe ich also einen neuen Beweis für die nahe Verwandtschaft der *Sauria squamata* mit den Schlangen in Beziehung auf das arterielle Gefässsystem gegeben.

—

Ausser den Vipern wurden noch drei erwachsene Exemplare von der Ringelnatter (*Tropidonotus natrix*) secirt; bei zwei Exemplaren fand sich ein *ligamentum caroticum* und bei einem ein sehr grosser wegsamer *ductus caroticus*, der beinahe die halbe Breite der *Carotis communis* und eine Länge von $2\frac{1}{2}$ Millim. besass, (Fig 9 *d. c.*). Das Verhältniss dieses Gefässes zur *vena jugularis sinistra*, ebenso wie zum transversalen Theile des linken Aortenbogens und zur *Carotis communis* war dasselbe wie es schon oben bei der Kreuzotter beschrieben wurde.

Ich behalte es mir vor, nächstens eine mehr in's

---

[4]) H. Rathke, Untersuchungen über die Aortenwurzeln und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier, in: Denkschriften der Wiener Akademie. 13ter Bd. 1857. Zweite Abtheil. pag. 77 u. 78.

Detail gehende Schilderung über dieses Gefäss zu geben, indem ich jetzt weitere Untersuchungen anstelle, um das Vorkommen desselben bei andern Ophidiern zu prüfen.

Erklärung der Abbildungen.

Die Buchstaben sind auf allen Figuren dieselben für die gleichnamigen Theile. Alle Figuren sind vergrössert, einige drei-, andere fünfmal.

Fig. 1—7 von erwachsenen Kreuzottern (*Pelias berus* Merr.).
Fig. 8. von einer todt geworfenen Kreuzotter, welche 15 Centim. lang war.
Fig. 9. von einer erwachsenen Ringelnatter (*Tropidonotus natrix*).
V. C. = *Ventriculus cordis.*
A. d. = *Atrium dextrum.*
A. s. = *Atrium sinistrum.*
a. s. = *arcus Aortae sinister.*
as^1 = aufsteigender Theil derselben.
as^2 = transversaler » »
as^3 = absteigender » »
a. d. = *arcus Aortae dexter.*
a. t. = *arteria thyreoidea auct.*
a. c. = *arteria carotis communis.*
d. c. = *ductus caroticus nob.*
l. c. = *ligamentum caroticum nob.*
n. v. = *nervus vagus sinister.*
v. j. = *vena jugularis sinistra.*
d. B. = *ductus arteriosus Botalli.*
S. = eine Borste, die durch die *Carotis communis* in das Lumen des *ductus caroticus* eingeführt ist und aus demselben wieder hervortritt.

Noch einige Worte über die Vertilgung der Rhytina, von J. F. **Brandt.** (Lu le 5 octobre 1865.)

Mein hochgeehrter Hr. College v. Baer, welcher wie bekannt (*Mém. d. l'Acad. Imp. d. St. Pétersb. VI Sér. Sc. nat. T. III. p. 58*) die Vertilgung der Steller'schen Seekuh zuerst umfassend nachwies, sah sich (*Bullet. sc. T. III (1861) p. 369 = Mélang. biol. III. p 515*) veranlasst, gegen die widersprechende Auffassung Owen's (*Palaeont. Lond. 1860 p. 400*), dass dieselbe nicht untergegangen sei, Einsprache zu erheben. Da ich in Bezug auf die Vertilgung des fraglichen Thieres nicht nur die Ansicht meines ausgezeichneten Collegen theile, sondern dieselbe in meinen Symbolae *Sirenologicae* (*Mém. d. l'Acad. d. St. Pétersb. VI Sér. Scient. nat. T. V. p. 112*) sogar durch einige neue Gründe zu stützen bemüht war, und Owen's Einsprache auch auf mich sich bezog, so veröffentlichte ich meinerseits ebenfalls (*Bull. sc. T. V. 1862 p. 558 = Mél. biol. T. IV p. 259*) eine Widerlegung. In keinem der genannten Reclamen wurde indessen die Mittheilung eines hiesigen bekannten Paläontologen über *Rhytina* berücksichtigt, obgleich doch gerade sie vielleicht die, freilich nicht citirte, Quelle sein könnte, welche den grossen englischen Naturforscher zu seiner Ansicht bestimmte.

Hr. Eichwald, der weder Hr. v. Baer's ausgezeichnete monographische Arbeit über die Vertilgung der *Rhytina*, noch meine, alles über dieses merkwürdige Thier bis dahin Bekannte zusammenfassende, und durch die Beschreibung und Abbildung eines Schädelfragments, so wie die Erörterung des Baues der Gaumenplatte ergänzende, Abhandlung zu Rathe zog, ja die genannten Arbeiten nicht einmal citirte, hat nämlich die *Rhytina* in seiner *Lethaea* (*Bd. III S. 342*) auf folgende Weise geschildert.

Esp. 4 *Rhytina* (*Manatus*) *borealis Pall.* La tête de la Vache de mer est presque ronde, la nageoire caudale est semilunaire et le corps de deux côtés couvert de sillons transversaux, la longueur du corps est de 24 pieds. Hab. au promontoire des Vaches de mer de l'île de Béring, près de l'île de Cuivre et de celle d'Attou, qui appartiennent au groupe des îles Aléoutiennes (sic?!); il se trouve près du bord de ces îles des os isolés de pieds, des cranes, des côtes, des vertèbres dans le sable mouvant du littoral, rejetés du fond de la mer par les ondes. On rencontrait auparavant très-souvent des Vaches de mer au sud vers le bord de l'Amérique boréale, mais avec le temps, exposées aux poursuites continuelles des Aléoutes, elle se retirent (sic!) davantage vers le nord, d'abord à l'île d'Attou, à celle de Cuivre et de Béring, où Mr. Steller les a vues encore vers la fin du siècle passé en telle quantité qu'elles auraient pu offrir une nourriture suffisante à tous les habitants du Kamtschatca, aux bords duquel elles vivaient dans les bas-fonds sablonneux, près de l'embouchure des fleuves; mais enfin elles *se*

Bulletin de l'Acad. Imp. des sc., T. IX.

Zu pag. 273 — 279.

Fig. 1.

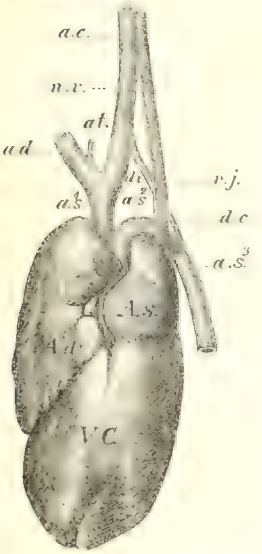

a.c.
n.v.
at.
ad
ai
v.j.
$a.s^1$
$a.s^2$
d c
$a.s^3$
A.s.
A.d.
V.C.

Fig. 2.

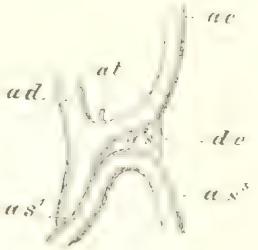

a c
a t
a d.
$a s^2$
d c
$a s^1$
$a s^3$

Fig. 3.

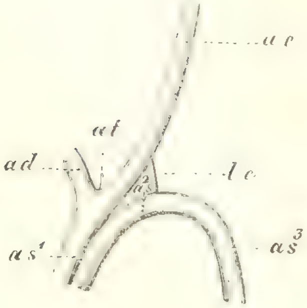

a c
a t
a d
d c
$a s^2$
$a s^1$
$a s^3$

Fig. 4.

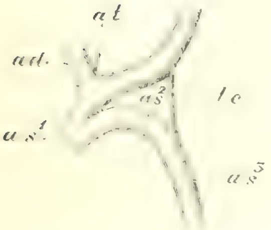

a t
a d.
$a s^2$
l c
$a s^1$
$a s^3$

Fig. 5

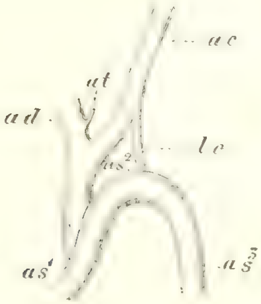

a c
a t
a d
l c
$a s^2$
$a s^1$
$a s^3$

Fig. 6.

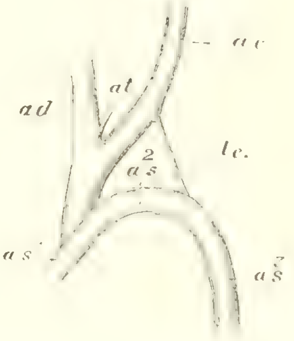

a c
a t
a d
l c.
$a s^2$
$a s^1$
$a s^3$

Fig. 7.

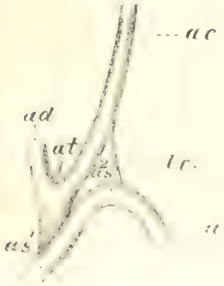

a c
a d
a t
$a s^2$
l c.
$a s^1$
$a s^3$

Fig. 8.

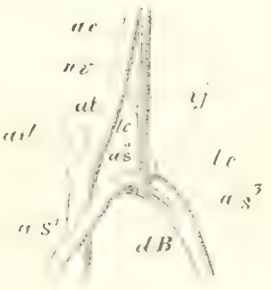
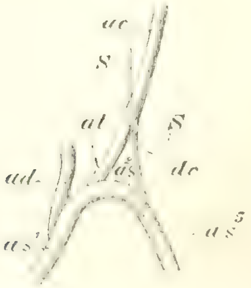

a c
n v
a t
v j
a d
l c
$a s^2$
l c
$a s^1$
$a s^3$
d B

Fig. 9.


a c
S
a t
S
a d.
$a s^2$
d c
$a s^1$
$a s^3$

retirèrent à cause de ces poursuites encore davantage vers le nord et se trouvent peut-être à présent plus près du continent de l'Amérique, dans l'océan Glacial où elles peuvent se cacher et rester à l'abri des poursuites des Aléoutes*).

Von woher Hr. Eichwald die vorstehenden Mittheilungen entlehnte sagt er nicht; obgleich es den aus zahlreichen Quellen geschöpften, überzeugenden Beweisen v. Baer's, welche den Untergang der *Rhytina* constatiren, ebenso so wie meinen ergänzenden, gleichfalls auf Thatsachen gestützten, mit denen meines ausgezeichneten Collegen völlig im Einklange stehenden Mittheilungen gegenüber durchaus nöthig gewesen wäre die gegen unsere Ansicht etwa zu erhebenden Zweifel gründlich zu erörtern. Jeder Naturforscher, der noch vor dem Jahre 1853, dem der Veröffentlichung des dritten Bandes der Lethaea rossica, Hr. v. Baer's classische Arbeit über die Vertilgung der Steller'schen Seekuh (*Mémoires d. l'Acad. Imp. d. sc. d. St. Pétersb. VI. Sér. Sc. nat. T. III. pag. 68*, *Bull. sc. d. l'Acad. T. III p. 355*) gelesen und *Capitel VII* meiner *Symbolae Sirenologicae* (*Mém. d. l'Acad. Imp. d. Sc. VI Sér. Scienc. nat. T. V. (1846) p. 112*) ebenfalls einzusehen nicht verschmäht hätte, würde indessen ausser Stande gewesen sein, einen ganz irrige Ansichten verbreitenden Artikel, wie der aus der Lethaea mitgetheilte ist, zu verfassen und namentlich die Vertilgung der *Rhytina* ohne jede Angabe von Gründen in Zweifel zu ziehen. Überflüssig wäre es den auch sonst ungenauen, einer reellen Grundlage entbehrenden Artikel ausführlicher zu beleuchten, da dies bereits neuerdings, wenn auch nur indirect, vom Hrn. v. Baer (1861) und mir (1862) in den oben citirten Aufsätzen des *Bulletin* unserer Akademie geschah, wo den frühern, die Vertilgung nachweisenden Gründen sogar noch einige neue hinzugefügt wurden. Die auf die *Rhytina* wiederholentlich gehaltenen Leichenreden waren demnach keine verfrühten. Sie ist vielmehr ohne alle Frage bereits vor fast hundert Jahren (1768) dem Schicksale der Riesenhirsche, der Mamonte, des *Bos primigenius*, des *Rhinoceros tichorhinus*, der Dronte, wie dem so vieler anderer Thiere verfallen.

Analyse verschiedener antiker Bronzen und Eisen aus der Abakan- und Jenissei-Steppe in Sibirien, von Heinrich Struve.

(Lu le 2 novembre 1865.)

Im vergangenen Jahre zeigte mir Hr. Radloff aus Barnaul seine reichhaltigen und interessanten antiken Funde, die er aus Sibirien mitgebracht hatte, und forderte mich dabei auf, verschiedene Proben derselben der chemischen Analyse zu unterwerfen, um hierdurch diese Sachen auch vom metallurgisch-chemischen Standpuncte ins richtige Licht stellen zu können. Ich übernahm die Arbeiten, zumal da mich dieselben wieder zu Untersuchungen und Betrachtungen zurückführen sollten, die ich seit Jahren verfolgt, doch in den letzten Zeiten bei Seite geschoben hatte; ausserdem noch konnte ich mir das Material selbst aussuchen, das mit grösster Bereitwilligkeit von Hrn. Radloff dargereicht wurde.

Diese Untersuchungen sind jetzt abgeschlossen, und da dieselben nicht ohne Interesse sind, so erlaube ich mir, dieselben der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vorzulegen.

Der chemischen Analyse wurden folgende Sachen unterworfen, die ich zuerst nach den Aufgaben des Hr. Radloff zusammenstelle, wobei sich die vorgesetzten Zahlen auf einen Katalog des Hrn. Radloff beziehen.

I. Aeltere Kupferperiode.

N° 34. Bruchstück eines Messers von gelblichrother Farbe und Bruch, hart. Gewicht 9,5 Gramme.

N° 39. Gebogenes Messer, Farbe und Bruch mehr gelblich, Oberfläche dunkel angelaufen, Länge 16 Centm., Breite auf der einen Seite 16, auf dem anderen Ende 11 Mllm. Gewicht 42 Grm.

N° 70. Messer mit rother Bruchfläche, Oberfläche dunkel angelaufen. An einem Ende ein rundes Loch; 13 Centm. lang und 11 Mllm. breit. Gewicht 23 Grm.

N° 98. Messer aus Eisen, Oberfläche sehr stark angefressen, 14 Centm. lang; Gewicht 45,5 Grm.

N° 142 Messer aus rothem Kupfer, 13 Centm. lang, an dem einen Ende ein Loch, bei 20 Mllm. Breite, am anderen Ende nur 14 Mllm. Gewicht 40 Grm.

---

*) In seiner Charakteristik des Genre IV Rhytina, die ich hier nicht weitläufig aufführe, sagt er übrigens zum Schluss: Il vivait encore au commencement de ce siècle dans l'océan Oriental entre l'Asie et l'Amérique, mais depuis ce temps il n'a plus été observé et compte parmi les genres éteints, peut-être (sic!) à tort.

II. Jüngere Periode.

Pfeilspitzen aus Eisen mit 3 Flügeln, die eine 12,5 Grm. schwer, sehr stark zerfressen, die andere 30 Grm. schwer, sehr gut erhalten.

N° 6. 2 Messer aus Eisen, stark zerfressen, 4 und 14 Grm. schwer.

N° 139. Schmucksache aus Bronze von einer eigenthümlich dunklen Farbe, sehr hart und brüchig. Bruch feinkörnig von grauer Farbe, ähnlich den von grauem Gusseisen. 18,5 Grm. schwer. Sp. Gew. = 7,224.

Gehe ich nach dieser Zusammenstellung zunächst zur Untersuchung der Gegenstände aus Eisen über, so kann ich dieselbe mit wenigen Worten abmachen. Es ergab sich nämlich aus der qualitativen Untersuchung derselben, dass sie alle aus reinem Eisen ohne Beimengungen von fremden Metallen bestehen; natürlich enthalten sie alle kleine Quantitäten Kohle und Kiesel. Um die Reinheit dieser Eisensorten noch durch einen quantitativen Versuch zu belegen, so wurde N° 98 einer Analyse unterworfen, und es ergab sich, dass in 100 Theilen 99,43 Theile Eisen enthalten sind, somit ein ausgezeichnetes Stabeisen, das sich auch gut ausschmieden liess.

Die 5 antiken Bronzen wurden jede einzeln untersucht, und die gewonnenen Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, wobei die Bronzen nach ihren Nummern aufgeführt worden sind.

Nummer.........	34.	39.	70.	142.	139.
Kupfer.....	90,20	88,67	93,00	99,00	89,70
Zinn.........	9,64	10,10	6,35	0,32	0,63
Eisen........	0,05	0,28	0,18	0,34	9,10
Summe	99,89	99,05	99,53	99,66	99,43

Betrachten wir diese Resultate näher, so fällt uns zuerst in die Augen, dass N° 142 als aus reinem Kupfer bestehend angesehen werden muss, da die kleinen Quantitäten von anderen Beimengungen nur als zufällige Einmischungen zu betrachten und von keinem Einfluss auf die Eigenschaften des Kupfers sind. In den Zusammensetzungen der NN° 34, 39 und 70 dagegen treffen wir wirkliche Bronzen an, nur durch Spuren von Eisen verunreinigt. Diese Zusammensetzungen stimmen freilich nicht mit den analytischen Resultaten antiker Bronzen aus dem Altai überein, die uns von Fr. Goebel[1]) mitgetheilt worden sind. Jene Bronzen enthielten mehr Zinn, nämlich 20 bis 27%, oder wenn der Zinngehalt sich den obigen Angaben näherte, so sehen wir als Begleiter desselben immer Blei auftreten, welches Metall in den von mir mitgetheilten Analysen durchaus fehlt.

Ich glaube, es wird hier an der Stelle sein, die von Fr. Goebel ausgeführten Analysen mitzutheilen, um dadurch eine Vollständigkeit der bis jetzt vorhandenen Analysen von antiken Bronzen aus dem Altai-Gebiet zu erhalten. Fr. Goebel theilte uns in jener eben citirten Schrift nämlich folgende 4 Analysen mit:

	Kupfer	Zinn	Blei
1) Ein Fragment von einem Sarge aus einem alten Tschuden-Grabe am Altai....	80,27	19,66	
2) desgl...........................	73,0	26,74	
3) Ein schön geformter Arm einer kleinen 7 Zoll hohen Figur...........................	87,97	9,83	2,5
4) desgl...........................	91,50	6,75	1,75.

Andere Analysen von antiken Bronzen aus jener Gegend sind mir nicht bekannt.

Mit diesen Analysen können wir die obigen 5 Resultate nicht vergleichen, deswegen fehlt es uns aber nicht an anderen Anhaltspuncten; nur müssen wir uns, um dieselben zu erhalten, nach antiken Bronzen aus einer anderen Gegend umsehen, und zwar aus dem reichen Schatze der Analysen von L. R. von Fellenberg[2]) in Bern auswählen. Fellenberg hat uns in einer Reihe von interessanten Abhandlungen nicht weniger als 180 Analysen der verschiedensten antiken Bronzen mitgetheilt, und da er bei dieser Arbeit von den verschiedensten Seiten her aufs Bereitwilligste unterstützt worden ist, so hat er nach und nach in den analytischen Resultaten ein Material zu interessanten Schlussfolgerungen aufgesammelt. Diese Arbeit ist aber noch nicht abgeschlossen, und deswegen enthält sich Hr. Fellenberg aller weiteren Schlüsse. Da ich aber jene Analysen mit den mitgetheilten vergleichen möchte, so glaube ich aus den 180 Analysen Fellenberg's den Schluss ziehen zu können, dass man zu den Bronzen, die aus der ältesten Kupferperiode herstammen, und die man bei den Pfahlbauten als Waffen, Messer und andere Geräthschaften, die sich durch Härte auszeichnen sollten, gefunden hat, in der Regel eine Legirung von Kupfer mit 10% Zinn verarbeitet hat. Galt es dagegen die Darstellung irgend einer Schmucksache, so wurde Blei oder auch nur mehr Zinn hinzugesetzt, um hierdurch eine Legirung, die leichter schmelzbar und zu verarbeiten ist, zu erhalten. Hiermit stimmen auch die Bronzen aus keltischen Kegelgräbern Mecklenburgs überein, wie wir dieses aus den Analysen von Fellenberg (№ 124 bis № 132) sehen können.

---

[1]) Fr. Goebel. Über den Einfluss der Chemie auf die Ermittelung der Völker der Vorzeit. Erlangen 1842

[2]) Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. 1860, 1861, 1862, 1863, 1864.

Mit diesen Schlussfolgerungen stimmen sowohl die von Fr. Goebel, als auch die von mir mitgetheilten Analysen überein.

Gehen wir nun zur letzten Analyse über, so unterscheidet sich dieselbe von den anderen und überhaupt von allen mir bekannten Analysen antiker Bronzen. № 139, aus der jüngeren Periode, besteht nämlich aus einer Legirung von Kupfer mit Eisen, in welcher nur Spuren von Zinn als zufällige Beimischungen angetroffen werden. Hätte ich mir diese Bronze nicht mit eigenen Händen aus den verschiedenen Proben ausgesucht, und zwar veranlasst durch die eigenthümliche Farbe derselben, so würde ich sie der chemischen Zusammensetzung nach gar nicht für antik erklären, doch woher und wohin mit derselben, bleibt dabei immer ein Räthsel, denn Legirungen von Kupfer mit Eisen im oben aufgeführten, oder in einem anderen Verhältnisse sind nicht bekannt.

Hierdurch erregt diese antike Bronze eine besondere Aufmerksamkeit und muss genauer verfolgt werden. Doch dazu holen wir uns erst aus der neuesten Litteratur über solche Legirungen Rath.

In dem Werke von C. Bischoff[3]) finden wir mitgetheilt, dass Eisen sich fast in allen Kupfersorten des Handels findet, doch soll das Kupfer dadurch im hohen Grade hart und rothbrüchig werden. Es fehlen aber noch durchaus genauere Untersuchungen über den Einfluss von Eiseneinmengungen auf die Festigkeit des Kupfers. Karsten giebt freilich an, dass schon geringe Mengen von Eisen die Dehnbarkeit des Kupfers sehr verringern.

Nicht viel besser sind unsere Kenntnisse über den Einfluss des Eisens als Beimischung in verschiedenen Bronzen. Man soll Legirungen von Kupfer, Zinn und Eisen darstellen, in welchen das Eisen gleichsam die Stelle des Zinks vertreten soll. Solche Legirungen zeichnen sich durch besondere Härte und Festigkeit aus und können mit Vortheil zur Construction von Maschinentheilen benutzt werden. Es darf aber der Eisengehalt nicht über 1½% gehen. Sie sind immer schwerer schmelzbar als eisenfreie.

Ferner sollen Legirungen von Kupfer mit Zink und Eisen dargestellt werden, auf welche sich ein gewisser Stirling ein Patent genommen hat, und zwar sollen Legirungen von der Zusammensetzung von

Kupfer............	66,22%	oder	66,66%
Zink..............	33,11	»	26,66
Eisen.............	0,66	»	6,66
	99,99		99,98

vor den Kupferzinklegirungen den Vorzug haben, dass sie sich leichter drehen, feilen, lackiren und vergolden lassen, eine schönere Politur annehmen und steifen Draht geben. Analysen aber über wirkliche derartige Legirungen, die verarbeitet worden sind, kennt man noch nicht.

In der Praxis kommen einige eisenhaltige Legirungen vor und zwar zu Gegenständen, die eine grosse Härte besitzen müssen, wie zu Zapfenlagern; doch dann finden wir die verschiedensten Verhältnisse und das Eisen in denselben höchstens bis zu 0,9%, während von den anderen Metallen bald Zink und Zinn, bald Zinn und Blei, bald Zink, Zinn und Blei als Zusätze des Kupfers auftreten.

Gmelin[4]) theilt nur mit, dass Legirungen von Kupfer mit Eisen schwer darzustellen sind, doch kann man 100 Theile Kupfer mit 1 bis 100 und mehr Theilen Stabeisen zusammenschmelzen. Dabei nimmt die Intensität der Kupferfarbe zu, bis die Mengen gleich sind; je mehr aber die Menge des Eisens die des Kupfers übertrifft, desto blasser wird das Gemisch auf dem Bruch. Eine Legirung von 2 Kupfer mit 1 Eisen hat grosse Festigkeit, bei mehr Eisen nimmt

---

3) C. Bischoff. Das Kupfer und seine Legirungen. Berlin 1865. S. 213, 217, 223.

4) Gmelin. Handbuch der Chemie. 5te Auflage 1853. III. 458.

die Härte zu, aber die Festigkeit ab und der Bruch wird dann blättrig.

Ferner führt Gmelin auf, dass nach früheren Angaben das Kupfereisen grau, wenig dehnbar, strengflüssiger als Kupfer und bei einem Gehalt von nur $^1/_{10}$ Eisen magnetisch ist.

Hier muss ich gleich erwähnen, dass die oben angeführte Kupfereisenbronze durchaus nicht magnetisch ist.

Gehen wir nun noch, um wieder zu antiken Gegenständen zurückzukommen, die 180 Analysen von Fellenberg durch, so finden wir in den meisten Spuren von Eisen aufgeführt, als zufällige Einmischung. In 3 Fällen treffen wir grössere Quantitäten Eisen an, die man nicht dem Zufall zuschreiben kann, doch dann treten in diesen Bronzen zugleich noch Zinn und Blei auf. Bei einer Bronze N° 3, ein Messer, im Grunde des Genfersees bei Pierre à Niton bei Genf gefunden, finden wir ausser Kupfer nur noch Zinn und Eisen und zwar in folgendem Verhältniss:

Kupfer	87,97%
Zinn	8,66
Eisen	3,37.

Wir sehen hieraus, so viel ich habe nachweisen können, wobei ich befürchte, etwas weitläufig geworden zu sein, dass weder in der neueren Litteratur noch unter den bekannten Analysen antiker Bronzen eine derartige Legirung von Kupfer mit Eisen vorkommt. Unsere Kenntnisse über die Legirungen des Kupfers mit dem Eisen sind noch durchaus unvollständig, oder aufrichtiger gesagt, wir wissen nichts darüber. Desto mehr muss uns eine derartige Legirung aus vorhistorischer Zeit nicht nur in Erstaunen setzen, sondern uns mit Bewunderung und Achtung für jene Völker erfüllen. Die Darstellung einer solchen Legirung und ihre Verarbeitung kann gewiss keinem Zufall zugeschrieben werden, gewiss muss eine tiefere Absicht und somit eine genaue Kenntniss des Einflusses einer bestimmten Quantität Eisen aufs Kupfer damals unter jenem Volke verbreitet gewesen sein. Dieses ist ein Factum, das sich auf diese Analyse stützt, und desto auffallender und unerklärlicher ist, dass die Kenntniss und Anwendung derartiger Legirungen wieder für Jahrtausende hindurch durchaus verschwindet. Nicht weniger auffallend ist es, dass unter den untersuchten antiken Bronzen aus der vorhistorischen Zeit nicht schon häufiger solche Zusammensetzungen angetroffen worden sind. Oder gehörte die Kentniss der Darstellung und Verarbeitung solcher Legirungen nur einem bestimmten Volke an und ist sie mit dem Untergange desselben auch verschwunden? Hiergegen spricht ein Factum, das ich anführen muss, nämlich eine Mittheilung von Plinius[5]) und zwar folgende: «Aristonidas[6]) artifex cum exprimere vellet Athamantis furorem Learcho filio praecipitato residentem paenitentia, aes ferrumque miscuit ut robigine ejus per nitorem aeris relucente exprimeretur verecundiae rubor; hoc signum exstat hodie Rhodi. Est in eadem urbe et ferreus Hercules quem fecit Alcon laborum dei patientia inductus.»

Diese vereinzelt dastehende Thatsache von einem Kunstguss aus einer Mischung von Kupfer mit Eisen würde unglaubbar erscheinen, und dieses fühlte auch Plinius selbst, als er schrieb, und fügte deswegen, gleichsam als Bekräftigung der obigen Mittheilung, die folgende Thatsache der Figur des Herkules aus Eisen hinzu. Höchst wahrscheinlich auch ein Guss, denn sonst wäre es schwer zu erklären, wie eine Bildsäule aus Eisen dargestellt sein sollte.

Dass aber zu Plinius Zeiten noch Gegenstände aus Eisen, ausser Waffen und Werkzeugen, die geschmiedet werden konnten, zu einer Seltenheit gehörten, ersehen wir am besten aus den folgenden Worten von Plinius: «Videmus et Romae scyphos e ferro dicatos in templo Martis Ultoris». Diese hier genannten Becher müssen gewiss etwas ganz Besonderes gewesen sein, sonst hätte es uns Plinius nicht mitgetheilt.

Wir haben hiernach zwei Völker, die weit von einander getrennt auftraten, kennen gelernt, die in der Kenntniss und Benutzung der Legirungen des Kupfers mit dem Eisen auf einer gleichen Stufe der Entwickelung gewesen sein können und hierin selbst die Gegenwart übertrafen. Es findet aber noch ein anderer Zusammenhang zwischen unserem vorhistorischen Volke aus der Jenisei-Steppe und den Griechen statt, nämlich in der Zusammensetzung der Bronze, die zu

---

5) Hist. nat. 34. 14. 40.

6) Plinius schrieb um's Jahr 60 nach Christo. Es wäre interessant, wenn nachgewiesen würde, wann der Künstler Aristonidas gelebt hat. Mir fehlen augenblicklich die dazu nöthigen Quellen.

Gegenständen, welche sich durch eine grössere Härte und Festigkeit auszeichnen sollten, verarbeitet wurde. Bei beiden Völkern bestand sie dann aus Kupfer mit Zinn, und zwar, wie es scheint, in dem Verhältniss von 90 Kupfer mit 10 Zinn.

Ich glaube, diese Thatsachen mussten hervorgehoben werden, doch dieselben durch Schlüsse weiter zu verfolgen, liegt ausserhalb meiner Gränzen, die muss ich dem Historiker von Fach überlassen. Ich kann nur den Wunsch und die Hoffnung aussprechen, durch fernere Analysen noch mehr Facta über solche Kupfereisenlegirungen an den Tag zu fördern, doch hierzu muss ich von anderen Seiten her die erforderliche Unterstützung finden.

Hiernach wünsche ich, dass diese erste Mittheilung über antike Bronzen aus dem russischen Reiche, als der Anfang fortlaufender Untersuchungen aufgenommen werden möchte, die sich an die interessanten Arbeiten von Fellenberg anschliessen sollen, um so den Osten mit dem Westen auf diesem Gebiet von Untersuchungen zu verbinden. Zugleich aber halte ich es für nothwendig, hervorzuheben, dass diese Untersuchungen sich nicht ausschliesslich mit den sogenannten antiken Bronzen beschäftigen sollen, sondern auch mit allen anderen Metallen, die mit diesen zugleich gefunden werden, so namentlich mit den Gegenständen aus Gold und Silber, zumal da solche Untersuchungen durch die grosse Vervollkomnung der Probirmethoden mit kleinen Quantitäten ausgeführt werden können. Damit aber dieser Wunsch erreicht werden kann, muss ein nur schwer zu bewältigendes Vorurtheil beseitigt werden, nämlich dasjenige, das wir beim eifrigen Sammler antiker Sachen finden und das darin besteht, dass er sich nur schwer entschliesst, aus der Sammlung etwas zur chemischen Analyse zu opfern, indem ihm der grösste Werth in dem Aufbewahren des Gegenstandes liegt; während der Chemiker, wo er nur kann, auch durch die Analyse eine noch tiefere Kenntniss des Gegenstandes sich zu verschaffen bestrebt ist und sich mit dem äusseren Bilde und Glanze nicht begnügt. Ob aber dieser hierdurch zu einer tieferen Einsicht und zu weiteren Schlüssen kömmt, muss die Zukunft entscheiden, denn derartige Untersuchungen werden erst jetzt in der Ausdehnung unternommen, wie sie es verdienen.

Die Entwickelungsgeschichte des Bothriocephalus proboscideus (B. salmonis Kölliker's), als Beitrag zur Embryologie des Bothriocephalus latus, von Dr. I. Knoch. (Lu le 5 octobre 1865).

Die nächste Veranlassung zu diesen Untersuchungen gaben die von Kölliker bereits 1843 angestellten, jedoch nicht zu Ende geführten Studien am Embryo und den Eiern des von ihm so genannten *Bothriocephalus salmonis* (Siehe J. Müller's Archiv). Es musste mich besonders deshalb interessiren, diese Studien Kölliker's von neuem aufzunehmen und zu ergänzen, da ich bei meinen Beobachtungen betreffend die Entwickelung des Embryos vom *Dibothrium latum* ungeachtet mancher Übereinstimmung in der embryonalen Entwickelung doch wesentliche Verschiedenheiten gefunden habe. Zunächst musste der Umstand auffallen, dass, während die vom *Bothriocephalus latus* abgeschiedenen Eier nie den Embryo zeigen, der sich in ihnen erst nach Monaten entwickelt, die des *Bothriocephalus proboscideus* schon in dem Fruchthälter deutlich ausgebildete und bewaffnete Embryonen enthalten. Ferner musste die Angabe Kölliker's, als wenn die Dotterzellen «in eine peripherische und centrale Schicht zerfallen», von denen letztere allein den sechshakigen Embryo bilden soll, meine besondere Aufmerksamkeit auf sich lenken, da ich an dem Embryo des *Dibothrium latum* keineswegs diese strenge Scheidung in eine centrale (embryonale) und peripherische Schicht entdecken konnte. Dieses musste mir um so mehr auffallen, als Kölliker selbst zugiebt, dass er das fernere Schicksal der peripheren Schicht nicht weiter verfolgen konnte, wobei er jedoch meint, dass sie mit der Zeit resorbirt werde, während Leuckart dagegen, gestützt auf Schubart's und meine Beobachtungen am Embryo des *Dibothrium latum*, die er und Bertolus später bestätigten, es für wahrscheinlich hält, dass jene periphere Schicht sich mit Flimmerhaaren bedeckt und eine Hülle darstellt, mit deren Hülfe der Embryo nach dem Ausschlüpfen eine Zeit lang frei im Wasser umherschwimmt. Folgende Mittheilungen mögen den Beweis liefern, ob und in wie weit die Annahmen jener verdienstvollen Forscher durch meine directen Beobachtungen ihre Bestätigung finden. — Bei diesem Berichte der gewonnenen Ergebnisse werde ich zugleich die günstige Gelegenheit benutzen, die von der Pariser Akademie der Wissenschaften gestellte Frage[1]): «si l'embryon (*Dibothrii lati*) se change directement en Bothriocéphale adulte, ou si, pour arriver à ce dernier état, il ne subit pas d'autres métamorphoses» durch neue Untersuchungen zugleich auch an andern Bothriocephalen zu beantworten, wobei auch die Annahme van Beneden's: dass manche Bandwürmer schon in der Scolexform[2]) die Eier verliessen, gelegentlich Berücksichtigung finden soll.

Indem ich hier zunächst mit der Beschreibung der Eier im Dotterzustande, und mit den Embryonen, beginne, wie man sie in den weiblichen Geschlechtsorganen des *Dibothrium proboscideum* antrifft, will ich von vorn herein bemerken, dass ich nur in einigen, jedoch nicht in allen Beziehungen den von Kölliker gewonnenen Ergebnissen beistimmen kann, zu denen ich neue Thatsachen hinzuzufügen im Stande bin. Besonders weichen meine Untersuchungen von denen Kölliker's in Betreff der Entwickelungsweise des Embryos und der Form seiner 6 Häkchen insofern wesentlich ab, als er den Embryo nur aus dem centralen Theil des Dotters entstehen lässt, der gleichsam in einer beträchtlichen, ihn allseitig umhüllenden peripherischen Dotterschicht ruhen soll.

In dem Darminhalte der in unsern Gewässern vorkommenden Salmonen, deren constanter Schmarotzer der *Bothriocephalus proboscideus* ist, sind die Eier dieses Parasiten nicht nachzuweisen, wiewohl man gerade da am ehesten ihre Gegenwart voraussetzen sollte, da gerade das geschlechtsreife hintere Ende dieser Cestoden in das Lumen des Darms hineinragt, während sie mit ihrem übrigen Körper die *processus pylorici* vollständig ausfüllen und sich mit ihren Saugnäpfen am blinden Ende derselben angesogen haben. In dem Darme selbst trifft man diese Parasiten in den verschiedensten Graden ihrer Entwickelung an; die kleinsten Exemplare derselben, die ich auffinden konnte, näherten sich in ihrer Form am meisten den *Dibothrien-Scolices;* sie hatten nur die Grösse eines Punktes bis zu der von etwa 2 Linien und liessen hinter dem sogenannten Kopfe entweder gar keine Segmente (Fig. 13), oder nur einige, bis 16 Segmente erkennen[3]). Der sogenannte Hals geht ihnen bekanntlich ganz ab. Von diesen Entwickelungsstadien an konnte ich die jungen *Bothriocephali* von sehr verschiedener Länge bis zur vollständigen Geschlechtsreife auffinden; die letzteren waren von etwa 2—4 Zoll Länge und mehr, jedoch nie, wie Diesing irrthümlich angiebt, von der bedeutenden Länge von 2 und sogar noch mehr Fuss[4]). In Betreff der Lebensdauer dieser Parasiten nach dem Tode ihres Wohnthieres kann ich hier noch hinzufügen, dass sie einen bis 2 Tage während der heissen Julitage, nachdem die Wohnthiere abgestorben waren, noch lebhafte Contractionen des Körpers zeigten, sobald ich sie in's Wasser setzte. Bald darauf büssten sie in Folge der Wasser-Imbibition anschwellend ihr Leben ein. — Was den Namen dieses Parasiten anbetrifft, so werde ich mich im Folgenden der Bezeichnung *Bothriocephalus proboscideus* bedienen, da die andern Synonyma, wie z. B. *Taenia salmonis Mülleri*, oder *Bothriocephalus salmonis Köllikeri* dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft kaum entsprechen dürften.

Im Einklange mit den Beobachtungen Kölliker's fand ich, dass die schmäleren, d. i. noch mit dem feinkörnigen Dotter erfüllten Eier eine homogene helle ungefärbte Eierschale mit doppelten Contouren besitzen, ganz wie ich es früher von den Eischalen des *Dibothrium latum* dargethan habe. Einen Deckelapparat, wie ich ihn an den Eiern des letzteren constatiren konnte, habe ich ungeachtet vielen Forschens eben so wenig, als Kölliker auffinden können; dagegen besitzen auch sie, gleich wie die Eier des *Dibothrium latum* an einem Pole einen knopfförmigen Aufsatz (s. Fig. 1 und 6), der Köllikern ganz entgangen ist, und sich zuweilen, wie es die Figur 2 und *a* Fig. 3 zeigen, zum Theil, oder auch ganz abhebt. Dass dieser Aufsatz bei den Eiern des *Bothriocephalus proboscideus* die Function des Deckelapparates übernimmt, d. i. wie bei den Eiern des *Dibothrium latum* etwa zum Durchtritt des bewaffneten Embryos dient, ist, ganz abgesehen von der Kleinheit dieses Aufsatzes, schon deshalb unwahrscheinlich, als er bei den Eiern des letzteren Parasiten gleichzeitig ausser dem Deckelapparat am entgegengesetzten Eipole existirt. Dass auch die grössten Eier, d. i. die mit dem bereits entwickelten Embryo, zugleich doppelt contourirte Eikapseln besitzen, wie es **Kölliker** *loco citato* in in der Fig. 54 darstellt, davon konnte ich mich keineswegs überzeugen. Im Gegentheil schien es mir, als wenn in diesem Entwickelungsstadium die Eischalen weit dünner, nur einfach contourirt wären, was, wie wir später sehen werden, gleich wie das leichte Abfallen des Knopfaufsatzes, das Freiwerden des unbewimperten Embryos wesentlich erleichtern dürfte — ein Umstand, der desto mehr an Bedeutung gewinnen dürfte, als diese Eier, wie wir bereits gesehen haben, keinen Deckelapparat besitzen.

---

[1]) In den Comptes rendus vom 30. Januar 1865.

[2]) Siehe pag. 188 in dem Parasiten-Werke Leuckart's vom Jahre 1863.

[3]) Ausser jenem in Fig. 13 dargestellten Befunde, der, wie wir später sehen werden, von besonderer Wichtigkeit ist, stelle ich in Fig. 14 noch ein ferneres Entwickelungsstadium dar, das etwas grösser ist und nur 3—4 Segmente erkennen lässt.

[4]) Es heisst in Diesing's *Systema Helminthum* wörtlich: «Longitudo 1—2′ et ultra».

Die Form der Eier ist je nach dem Entwickelungsgrade eine verschiedene. Die am wenigsten entwickelten Eier, die mit dem feinkörnigen dunklen Dotter erfüllt sind, nähern sich am meisten der Form eines Cylinders oder einer Walze (s. Fig. 1 und 2), zuweilen an einer Seitenfläche eine seichte Einsenkung zeigend[5]) (s. *b* Fig. 4). Je mehr die Zellenbildung des Dotters vor sich geht, desto mehr nehmen die Eier die ovale oder Eiform an. Am meisten nehmen die Eier mit der Entwickelung der Embryonen an Breite zu, wie es deutlich aus folgenden Messungen erhellt:

Länge des Eies mit dem Embryo.	0,19	Millim.
Breite desselben Eies	0,15	»
Länge des Embryos	0,17	»
Breite desselben	0,12	»

Vergleichen wir diese Maasse des reifen Embryoeies mit den Eiern, die nur den feinkörnigen Dotter oder die Dotterzellen zeigen, deren Länge nur 0,15 Mm. und deren Breite 0,10 Mm. beträgt, so überzeugen wir uns, dass die Eier in den verschiedenen Entwickelungsphasen des Dotters und Embryos von verschiedener Grösse sind, was zugleich aus den von **Kölliker** gelieferten Zeichnungen hervorgeht. Wie bei den Eiern des *Dibothrium latum*, habe ich mich auch bei dem *Bothriocephalus proboscideus* von einigen Anomalien in der Form seiner Eier überzeugen können. Namentlich trifft man Formen an, wie ich sie in *a*, *b* u. *c* der Figur 3 und *a* Fig. 4 versinnlicht habe, und von den sich entwickelnden Eiern stiess ich auf Figur 5, deren Eischale besonders an den Polen sehr dick war.

Nach diesen die Form und die Grösse der Eier des *Dibothrium proboscideum* betreffenden Betrachtungen gehe ich zu dem Dotter derselben, seinen Entwickelungsprocessen und dem Endprodukt derselben — dem Embryo über. Bereits **Kölliker** hat diese Veränderungen des Dotters berücksichtigt und in seinen Zeichnungen versinnlicht. Ich kann ihm jedoch nur in Betreff der ersten Entwickelungsstadien des Embryos beipflichten. Man sieht nämlich die unausgebildeten Eier gleichmässig mit einem grobkörnigen dunklen Dotter erfüllt, dessen Molekeln das Keimbläschen anfangs nicht so deutlich hervortreten lassen, als es **Kölliker** in der Figur 45 darstellt. Erst nach dem Zerfallen des Keimbläschens in mehrere Zellen sieht man dieselben als scharfbegrenzte, elliptische, dünnwandige Bläschen mit einem stark das Licht brechenden Kerne auftreten, entweder im Innern des helleren Dottertheils, oder am Rande desselben, zwischen ihm und der Eischale, wie Fig. 7 zeigt. Den Dotter habe ich zuweilen, aber selten zu unregelmässigen Körnerhaufen gruppirt angetroffen, so dass man etwa das Bild gewinnt, wie es die Fig. 2 darstellt. Beginnt die Entwickelung der Dotterzellen [6]), und zwar auf Kosten des dunkleren Dotters, so wird der Inhalt des Eies immer lichter und heller [7]), indem man die zarten Dotterzellen anfangs, wenn sie noch spärlich sind, deutlich (Fig. 7), später aber, wenn sie zahlreicher und durch stete Theilung kleiner werden, als solche kaum noch erkennen kann, und man sieht dann nur noch an der Peripherie des Eies den feinkörnigen Dotter angehäuft, während der centrale Theil (sieh Fig. 8) einen helleren Raum unterscheiden lässt, erfüllt mit den schwach begrenzten Dotterzellen. Geht die Entwickelung der letzteren noch weiter, so ist entweder der grösste Theil des Eiraums bis auf den einen dunkel granulirten Poltheil mit jener helleren, unbestimmt gezeichneten hellgelben Masse erfüllt (Fig. 8), während an dem andern Pole noch ein verschieden grosser Dotterrest wahrgenommen wird;

---

[5]) Ausser dem Dotter in einer Ausstülpung bei *a* derselben Fig. 4.

[6]) Schön ausgebildet fand ich eine solche Zelle frei im Wasser liegen, wohl in Folge eines geborstenen Eies.

[7]) Zu welcher Übergangsstufe wohl auch jenes Entwickelungsstadium zu zählen ist, das ich in Fig. 6 versinnlicht habe.

oder letzterer ist gänzlich geschwunden, und man sieht das ganze Ei von einer kugeligen lichtgelben Masse gleichmässig ausgefüllt, in welchem Entwickelungsstadium des Dotters zugleich das ganze Ei an Umfang zugenommen hat. Dieses Stadium ist das Übergangsstadium des Dotters zum Embryo[8]), in dem man bei oberflächlicher Einstellung des Objects an der Peripherie, gleich unter der Eischale, mehr gleichmässig zerstreute, das Licht stärker brechende kugelförmige Molekeln wahrnimmt (Fig. 10). So lange die 6 Häkchen noch nicht ausgebildet sind, ist es schwer zu entscheiden, ob man es bereits schon mit dem Embryo oder mit jenem so eben beschriebenen letzten Entwickelungsstadium des Dotters zu thun hat, da die Embryobegrenzung nicht leicht von der peripheren Dotterschicht zu unterscheiden ist, und ich nicht, wie es Kölliker gesehen haben will, eine peripherische Schicht des Embryos beobachten konnte, wie ich sie als Umhüllungslage bei den Embryonen des *Dibothrium latum* dargethan habe. Und wenn man in der That ausserhalb des vollständig ausgebildeten Embryos zwischen dessen Oberfläche und der Eischale den Dotter findet (Fig. 9), so sind es nur einzelne Dotterreste, die an einem der Pole sich zu einem Dotterhaufen gruppirt haben. Meist sah ich den Embryo das Ei grossentheils ganz ausfüllen (sieh Fig. 9), was namentlich dann der Fall war, wenn ich den Embryo in der Eischale unter dem Deckglase in Glycerin aufbewahrte, wobei nur ein schmaler Raum leer zwischen dem Embryo und der Eischale zurückblieb. Zuweilen legte sich die Oberfläche des Embryos vielfach in Falten, wie man es in der Fig. 10 deutlich sieht, die noch nicht die Embryo-Häkchen erkennen liess. Der ausgebildete Embryo des *Bothriocephalus proboscideus* besitzt nicht, wie es Leuckart unrichtig voraussetzt, und es bei dem des *Dibothrium latum* der Fall ist, eine Umhüllungslage, umkleidet von einer Wimpernhaut; ja selbst die peripherische Schicht, von der Kölliker irrthümlich spricht, und die er in der Fig. 54 darstellt, geht diesem Embryo entschieden ab. Das Einzige, was ich anstatt derselben constatiren konnte, war eine Ansammlung der Dotterreste an einem der Eipole zwischen letzterem und dem rundlichen Embryo (sieh Fig. 12). Es kann hier also weder von einer Resorption jener peripherischen Schicht die Rede sein, wie es Kölliker annahm, noch viel weniger von der Bildung einer mit Cilienhaaren bedeckten Haut, die Leuckart zufolge meiner und den von ihm am Embryo des *Dibothrium latum* bestätigten Beobachtungen als wahrscheinlich voraussetzt. — Was den Bau des Embryos *Bothriocephali proboscidei* betrifft, so verweise ich auf das, was ich früher von dem des *Dibothrium latum* gesagt habe. Kölliker hat ihn in seiner Fig. 54 fein punktirt dargestellt, während es mir schien, als ob man eine zarte zellige Structur wahrnehmen könne. Die Begrenzung dieses Embryos besteht aus einer zarten Membran, wie es auch bei dem Embryo des *Dibothrium latum* der Fall ist, dessen äussere Haut, d. i. dessen Wimpernkleid allein aus einer festen Haut besteht. In Betreff der Häkchenform des Embryos *Bothriocephali proboscidei* weichen meine Beobachtungen von denen Kölliker's ab. Letzterer stellt sie ganz sichelförmig dar, wobei der Stiel nur ebenso lang ist, als die sogenannte Kralle (sieh seine Fig. 54). Einen Dornfortsatz haben die Häkchen zufolge dieser Zeichnung fast gar nicht. Im Einklange mit dem, was ich von den Häkchen der Embryonen des *Dibothrium latum* früher geschildert, fand ich auch bei den Embryonen *Bothriocephali proboscidei*, dass ihre Häkchen paarweise zu 3 Gruppen gelagert sind, und zwar auch hier mit den stumpfen Enden (Stielen) convergirend und gleichsam nach einem Centrum hin gerichtet, während die entgegengesetzten, zugespitzten Enden (Krallen) divergirend auseinander treten. Die Länge dieser beiden Theile zusammen, d. i. die der Häkchen überhaupt beträgt 0,0180 Mm., von denen der Stiel nicht ebenso lang, als die Kralle (0,0036 Mm.) ist, wie Kölliker unrichtig das Verhältniss darstellt, sondern wenigstens 3 Mal so lang, als letztere, nämlich 0,0144 Mm. Der Stiel verläuft ganz gerade, während die Fortsetzung desselben, die Kralle, eine Sichel, ganz wie bei den Häkchen vom Embryo des *Dibothrium latum* darstellt[9]). Von der Vereinigungsstelle beider Theile sieht man deutlich einen Querfortsatz ausgehen, der bei den Embryonen des *Bothriocephalus proboscideus* noch stärker entwickelt und länger ist, als bei denen des *Dibothrium latum* und an der freien Spitze sich nach der Kralle hin etwas umbiegt (sieh Fig. 11). Die paarweise gruppirten Häkchen liegen stets parallel neben einander. Die Zahl derselben beläuft sich auch hier, wie bei dem *Dibothrium latum* und den Taenien-Embryonen überhaupt auf 6; nur einmal fand ich ausnahmsweise einen Embryo mit 7 Häkchen, von denen in einer seitlichen Gruppe anstatt zwei drei gruppirt waren. Eine Bewegung dieser Häkchenpaare zu einander, so dass die Krallen sich etwa näherten, wie es bei den Embryonen des *Dibothrium latum* im Ei der Fall ist, konnte ich nicht wahrnehmen, eben so wenig als irgend eine active Bewegung der Embryonen, wiewohl das Vorhandensein der Häkchen doch unzweifelhaft für die Reife derselben sprach. — In Betreff der Form des Embryos *Bothriocephali proboscidei* ist zu bemerken, dass Kölliker ihn eiförmig, ja conisch dargestellt hat[10]) (sieh dessen Fig. 54). Ich dagegen fand, dass der Embryo entsprechend dem des *Dibothrium latum* entweder von mehr runder Form gleich dem Dotterzellenhaufen ist[11]), sobald das Ei nicht ganz von ihm erfüllt ist, oder meist elliptisch gestaltet erscheint, wenn die Eikapsel fast ganz von dem Embryo, oder von den hellen Dotterzellen ausgefüllt wurde (sieh die Figuren 12 und 9).

---

[8]) Dessen Grössenverhältnisse ich bereits früher angegeben habe.

[9]) Der Rücken derselben ist nur schwach gewölbt und bildet mit dem Dorn fast einen rechten Winkel. In der Fig. 56 hat Kölliker eins der Häkchen bis auf den zu starken Dorn, und das Längen-Verhältniss zwischen Stiel und der Kralle richtig dargestellt. Leider stand mir bei Abfassung meiner Arbeit der Aufsatz Kölliker's nicht zu Gebote, weshalb ich mich genöthigt sah, mich auf

Am Schlusse unserer Betrachtungen der Eier des *Bothriocephalus proboscideus* sei es mir noch gestattet, die Frage zu beantworten: wie wird der Embryo frei, d. i. auf welche Weise tritt er aus der Eikapsel, und wie gelangt er behufs seiner weiteren Entwickelung zum Scolex in sein zukünftiges Wohnthier? Ich habe bereits früher erwähnt, dass man bei diesen Embryonen weder ein Wimpernkleid, noch Bewegungen derselben mit ihren Häkchen constatiren könne, so dass sie in den Eikapseln ohne alle Zeichen des Lebens erscheinen. Ferner sahen wir, dass je grösser, und somit je reifer das Ei wird, d. i. je mehr sich der Embryo in demselben ausbildet, seine Eihaut desto dünner und zarter wird, und nicht mehr, wie die Eier im Dotterzustande doppelte Contouren derselben zeigt. Endlich habe ich nachgewiesen, dass die Eier auch dieses *bothriocephalen Cestoden* mit einem knopfförmigen Aufsatz versehen sind, der mit der Reife der Eier deutlicher hervortritt, und alsdann nicht selten mehr oder weniger abgehoben erscheint. Zugleich überzeugten mich die Beobachtungen an den Eiern des *Bothriocephalus proboscideus*, die ich im Wasser entweder frei, oder noch in den Proglottiden aufbewahrte, dass sie sich in diesem Vehikel keineswegs so gut wie die des *Dibothrium latum* erhielten, noch viel weniger sich weiter entwickelten, so dass ich mich trotz der günstigen Resultate, die ich vermittelst dieser Aufbewahrungs-Methode bei letzterem Cestoden erzielte, genöthigt sah, in Betreff des *Dibothrium proboscideum* von diesem Verfahren abzustehen. — Alle diese Beobachtungen und Erfahrungen sprechen entschieden dafür, dass die Embryonen dieses Cestoden bestimmt sind unter anderen Verhältnissen und in anderen Medien als im Wasser sich zu entwickeln, ferner dass sie auf andern Wegen und auf mehr passive Weise, als der bewimperte Embryo des *Dibothrium latum* zum neuen Wohnthier gelangen. Da ferner am Embryo des *Bothriocephalus proboscideus* im Eizustande keine activen Bewegungen weder von mir, noch von Kölliker wahrgenommen wurden, ja selbst nicht einmal in Betreff der Häkchen, und die Eier dieses Cestoden den Deckelapparat entbehren, dürfte wohl der Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass die Embryonen dieses Parasiten noch im Eizustande in den Darm des zukünftigen Wohnthieres gelangen und dort durch die verdauende Kraft des Magen- und Darmsaftes von ihren Eihüllen frei werden. Diese Annahme ist um so wahrscheinlicher, als die Eihäute, die den Embryo einschliessen, weit zartwandiger, als die des *Dibothrium latum*, ja nur einfach contourirt sind, und sich der knopfförmige Aufsatz mit der Reife des Embryos mehr lockert und leicht abfällt, demnach der Austritt des Embryos aus der Eikapsel wesentlich erleichtert wird[12]). Und wenn ich im Darmschleime

---

die Copien seiner Abbildungen zu berufen, wie sie Leuckart bis auf die Figur 56 in seinem Parasiten-Werke pag. 188 liefert.

[10]) Und zwar sollen nach ihm die 3 Häkchenpaare gruppenweise in dem breiteren Theile des Embryos gelagert sein.

[11]) Welche Form ich in einer auffallend grossen Eikapsel antraf, deren Länge 0,27 Mm. und deren Breite 0,21 Mm. betrug; in dem leeren Raume zwischen der Eikapsel und der Dotterzellenkugel lagen nur zerstreut einzelne Dottermolekeln.

[12]) Alle diese Momente verdienen um so mehr Berücksichtigung, als ich durch künstliche Verdauungsversuche, betreffend die Eischalen des *Dibothrium latum*, mich überzeugte, dass sie als eine Chi-

und in den Pylorus-Fortsätzen des Lachses ausser dem *Echinorhynchus* nur die Scolices und nicht die Embryonen und Eier des *Bothriocephalus proboscideus* nachweisen konnte, so ist die Ursache des Nichtfindens derselben wohl einzig und allein in der allzu grossen Schwierigkeit zu suchen, und zwar um so mehr, als ich erst nach langem und vergeblichem Suchen so glücklich war, endlich die kleinsten Scolices dieses Parasiten zu finden [13]). Die kleinsten dieser Exemplare, die ich als nur aus dem Kopf bestehend (sieh Fig. 13) [14]) nachzuweisen im Stande war, waren als weisse Puncte dem blossen Auge noch so eben erkennbar. Leichter ist es die weiteren Entwickelungsstadien der jungen *Bothriocephali proboscidei* zu ermitteln, wie z. B. die mit bereits beginnender Segmentation und den ersten Anlagen der Proglottiden. So fand ich bereits mehrere Exemplare mit 3—5 Segmenten oder sich entwickelnden Gliedern (Fig. 14), während die mit 10—15 und mehr Proglottiden nicht mehr zu den seltenen Vorkommnissen gehören. Dass man ausser den zahllosen geschlechtsreifen Exemplaren besonders bei älteren oder, grösseren Lachsen noch die unausgebildeten Parasiten nicht weniger häufig bei den jüngeren Salmonen nachweisen kann, bedarf wohl kaum noch der Erwähnung.

Wir fanden einerseits den reifen Embryo in den Eiern der Fruchthälter, andererseits die wenig ausgebildeten Scolices in dem Darmschleim, nie jedoch in den Eiern selbst, wie van Beneden irrthümlich angiebt. Ganz zu denselben Resultaten war ich in Betreff der Embryonen und Scolices *Dibothrii lati* gelangt. Auf dieselben gestützt, fühle ich mich veranlasst, wenigstens in Betreff der bothriocephalen Cestoden, die Angabe van Beneden's: «dass manche Bandwürmer schon in der Scolexform die Eier verliessen» [15]) entschieden zurückzuweisen. Nicht so leicht, als die Widerlegung der unrichtigen Angabe van Beneden's dürfte die Erledigung der von der Pariser Akademie gestellten Frage sein: ob nämlich der Embryo des *Dibothrium latum* sich direct zum reifen Individuum ausbildet, oder ob er, bevor er zum geschlechtsreifen *Bothriocephalus* wird, erst noch besondere Metamorphosen eingeht? — Wiewohl die Resultate meiner bisherigen Experimente, die ich mit den Embryonen des *Dibothrium latum* am Hund anstellte, zur Beantwortung dieser Frage ausreichen dürften, liess ich es mir dennoch angelegen sein, ausser diesen und den *Bothriocephalus proboscideus* betreffenden Ergebnissen noch mit dessen Eiern und Proglottiden Fütterungsversuche anzustellen, und zwar diesmal nicht zugleich bei Säugethieren (dem Hunde [16]), wie früher in Betreff des *Dibothrium latum*, sondern an Fischen, da ja bei ihnen — den Salmonen — schon die geschlechtsreifen Individuen des *Bothriocephalus proboscideus* vorkommen. Es fragt sich bei diesen Experimenten nur, welche Fische zu diesem Zwecke wohl die geeignetsten sein dürften, da meine, und besonders Leuckart's Fütterungsversuche mit Mosler zur Genüge dargethan haben, dass die glückliche Auswahl des Versuchsthieres von wesentlichem Belang zum Gelingen des Experiments sind. Ich liess mich in der Wahl des Versuchsthieres durch folgende Erfahrungen bestimmen: 1) durch den Umstand, dass der *Bothriocephalus proboscideus* sowohl im Scolex, als auch im geschlechtsreifen Zustande gewöhnlich bei carnivoren Fischen angetroffen wird, und 2) durch die frühere Beobachtung eines sehr jungen Exemplars dieses Parasiten im Darm des Stichlings *(Gasterosteus aculeatus)*. — Ich benutzte deshalb diese Species und den *Gasterosteus pungitius* zu diesen Versuchen, indem ich diese Fische in einem Aquarium hielt, in das ich kleine Stücke von den geschlechtsreifen Gliedern des *Bothriocephalus proboscideus* fallen liess, den ich entweder so eben aus dem Darm des Lachses genommen, oder einige Zeit in Eiweiss aufbewahrt hatte. Die Fütterungen dieser gefrässigen Carnivoren setzte ich mehrere Tage auf die so eben angegebene Art fort. Wenn auch viele besonders der grossen und älteren *Gasterostei* bald

---

tinsubstanz in dem Magen- und Darmsaft nicht aufgelöst werden, was wegen der Existenz des Deckelapparates von keinem Belang ist.

13) Wobei ich besonders hervorheben muss, dass das Finden der Embryonen oder Eier ja lediglich von einem glücklichen Zufalle abhängt, und zwar nur dann gelingen dürfte, wenn der zu untersuchende Lachs vor kurzem die Proglottiden des *Bothriocephalus proboscideus* gefressen hat, da die Scolices dieses Parasiten sich nicht aus den Entozoeneiern desselben Wohnthieres entwickeln.

14) Gerade diese Exemplare haben für uns, wie wir später sehen werden, ein besonderes Interesse.

15) Siehe Leuckart's Parasiten-Werk pag. 188.

16) An welchem Thiere ich auch später und noch vor kurzem diese Experimente angestellt habe, von denen ich die interessanten Ergebnisse der Sectionen bereits in meinem Referate über die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Helminthologie niedergelegt habe, weshalb ich auf das Militär-medicinische Journal (Juni-, Juli- und September-Heft) von diesem Jahre verweise.

zu Grunde gingen, so gelang es mir dennoch die andern 3—4 Tage mit den Proglottiden dieses Parasiten zu füttern. Die leider bald nach der ersten Fütterung krepirten Exemplare zeigten ausser dem *Echinorhynchus angustatus* im Darm, und dem *Bothriocephalus solidus* in der Bauchhöhle, so wie den *Dibothrien-Solices* in Kapseln der Leber — keine Spur von dem *Bothriocephalus proboscideus*. Dasselbe gilt auch von den Versuchsthieren, die 3 Tage während der Fütterung am Leben blieben, bei denen ich auch nur die bereits erwähnten Parasiten auffinden konnte. Bei einem etwa 5 Tage nach der ersten Fütterung am Leben gebliebenen *Gasterosteus aculeatus* konnte ich im Darmcanal nur die Gegenwart von *Ascaris gasterostei*[17]) Diesing sowohl des Männchens, als auch des an Grösse beträchtlicheren Weibchens ermitteln, von dem die dickschaaligen Eier mit deren Dotterkugeln zahlreich abgingen. Das letzte Versuchsthier blieb zu meiner Freude sogar 23 Tage nach der ersten Fütterung am Leben, die ich in den folgenden Tagen mehrmals wiederholte. Bei der Untersuchung dieses *Gasterosteus aculeatus*, die ich genau anstellte, fand ich in der Bauchhöhle in der Nähe der Leber einen Dibothrien-Scolex, etwa 4 Linien lang, der nur geringe Zeichen des Lebens darbot. Im Darm jedoch, den ich Stelle für Stelle vom Magen bis zum After unter dem Mikroskope durchmusterte, war ich nirgends im Stande in der Weise, wie früher den Scolex [18]) als junges Exemplar des *Bothriocephalus proboscideus* nachzuweisen. Gegen die Annahme, dass jener Dibothrien-Scolex aus der Bauchhöhle des Stichlings, den ich *loco citato* in den Figuren 24 und 25 dargestellt habe, möglicherweise der Scolex des *Bothriocephalus proboscideus* sei — sprechen entschieden meine bisherigen Erfahrungen, vor allem aber die Verschiedenheit im Bau des Kopfes, was *loco citato* besonders aus einem Vergleiche der Figuren 24 und 37 der Tafel I und II erhellt. Da diese Scolices bisher noch nicht näher beschrieben sind und keinen besonderen Namen führen, will ich sie ihres Vorkommens wegen bei den Stichlingen Dibothrien-Solices Gasterostei nennen.

Sind die Ergebnisse unserer Fütterungsversuche bei den Stichlingen in Betreff der Dibothrien eher negativer als positiver Natur, so muss ich hiebei zugleich besonders hervorheben, dass es mir diesmal bei den Stichlingen trotz ihrer sonst so grossen Gefrässigkeit und der oft wiederholten Fütterung mit den Proglottiden des *Bothriocephalus proboscideus*, die ich zerstückelt im Aquarium langsam zu Boden fallen liess, nie gelungen ist, zu beobachten, dass diese Versuchsthiere die Stücke während ihres Sinkens aufgefangen oder hinuntergeschluckt hätten [19]). Dem entsprechend konnte ich bei den bald nach der ersten Fütterung abgestorbenen Stichlingen weder die Eier, noch die Embryonen mit den Proglottiden des *Bothriocephalus proboscideus* in deren Darm constatiren, wie es mir früher bei ähnlichen Fütterungen mit den Eiern und Embryonen des *Dibothrium latum* bei denselben Versuchsthieren möglich war.

Ich gehe jetzt zur Beantwortung der von der Pariser Akademie der Wissenschaften gestellten Frage über. Sie besteht darin, zu erfahren: si l'embryon se change directement en Bothriocéphale adulte, ou si, pour arriver à ce dernier état, il ne subit pas d'autres métamorphoses? — Mit Recht hebt jene gelehrte Gesellschaft diese Frage besonders hervor und stellt sie als Cardinalfrage in den Vordergrund. Dass auch ich in meiner Abhandlung, die die Pariser Akademie einer «mention honorable» gewürdigt, die Wichtigkeit dieser Hauptfrage erkannt und eingehend durch die mannigfaltigsten Experimente zu beantworten bestrebt gewesen bin, wird aus Folgendem zur Genüge erhellen.

Zufolge der Erfahrungen, die wir in Betreff der Entwickelung der meisten Taenienarten — ihrer Cysticercenbildung in den verschiedensten Körperorganen gewonnen haben, sind wir per analogiam zunächst zu der Voraussetzung berechtigt, dass auch bei den Bothriocephalen-Cestoden ein selbstständiges den Cysticercen ähnliches Entwickelungsstadium in den verschiedenen Organen des Wohnthieres statt habe. In der That finden wir dem entsprechend auch bei vielen Fischen, insbesondere aber bei den meisten

---

[17]) Welche noch nicht genauer bezeichnete Species ich mit dem Namen *Ascaris agilis* bezeichen möchte.

[18]) Sieh Fig. 34. *b* Tafel II in meiner Abhandlung: «Die Naturgeschichte des *Bothriocephalus latus*» in den Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, VIIme Série.

[19]) Auch selbst dann konnte ich mich vom Verschlucken der zerstückelten Proglottiden nicht überzeugen, als die Stichlinge mit ihren Flossen bei starken Körperbewegungen die bereits zu Boden gefallenen Wurmstücke wieder in die Höhe fächelten und im Wasser umherschwimmen liessen.

Salmonen — *Salmo fario* und *S. hucho*, ferner beim *Coregonus albula*, *Osmerus eperlanus* und endlich bei den Gasterosteis und den Barschen encystirte oder freie Bothriocephalen-Scolices in den Geweben der Körperorgane eingebettet, wie z. B. die Scolices des *Triaenophorus nodulosus*, eingekapselt in der Leber[20] des Barsches, und die Dibothrien-Scolices in den Cysten an der Leber des Lachses u. s. w.

Gestützt auf diese Beobachtungen unternahm ich sehr zahlreiche Experimente an den verschiedensten Thieren, die alle zu dem Zweck angestellt wurden, den bis dahin noch ganz unbekannten Scolex des *Bothriocephalus latus* aus seinem bewimperten sechshakigen Embryo zu ziehen. Nicht allein, dass ich durch diese grosse Reihe von Fütterungsversuchen[21] zum Scolex zu gelangen strebte, sondern ich suchte zugleich durch directe Verfolgung der Embryonalentwickelung dieses Parasiten in verschiedenen geeigneten Medien unter dem Mikroskope die Art des Embryo-Überganges zum jungen Bandwurm zu erforschen. Sowohl die auf diesem Wege, als namentlich die durch Fütterungsversuche gewonnenen positiven Resultate sprechen deutlich und in unzweifelhafter Weise für die directe Entwickelung des jungen *Bothriocephalus latus* aus seinem bewimperten Embryo, ohne dabei besonderen Metamorphosen zu unterliegen, d. i. ohne noch einen selbstständigen Scolexzustand durchzumachen, der etwa mit dem Cysticercenzustande der Taenien in den verschiedenen Körperorganen des Wohnthieres zu vergleichen wäre. Ich beginne zur Bekräftigung des eben Gesagten zunächst mit den ersten Veränderungen, die der Embryo bei seinem Übergange zum jungen *Dibothrium latum* eingeht, um später die ferneren von mir beobachteten Entwickelungsstadien, die dem Scolex entsprechen, folgen zu lassen.

Ich schloss lebende, aus dem Ei geschlüpfte Embryonen in einem mit klarem Eialbumen erfüllten Raume zwischen Gläsern hermetisch von der Luft ab[22]. Ich glaubte gerade diesem Medium den Vorzug vor allen andern einräumen zu müssen, weil es unter dem Mikroskope die fernere Beobachtung der Embryonen gestattet, und ich durch früheres Aufbewahren der Entozoen überhaupt, und der Scolices der Bothriocephalen in's besondere mich überzeugt hatte, dass sie gerade im Albumen, nächst dem rasch sich zersetzenden Speichel, am besten und längsten, ja fast allein noch ausserhalb ihres Mutterbodens am Leben erhalten werden können.

Die erste mikroskopische Untersuchung ergab, dass nach Einführung der bewimperten Embryonen in's Albumen das Cilienspiel derselben noch lebhaft fortbesteht, die Fortbewegung des Embryos jedoch vermittelst seiner Cilien wegen der visciden Beschaffenheit des Albumens nicht erfolgen kann. Diese Cilienbewegung konnte ich auch noch am zweiten Tage erkennen, nicht jedoch die activen Körperbewegungen des Embryos selbst oder seiner Häkchen, so dass an demselben sich keine Regung des Lebens entdecken liess. Dafür fesselte meine Aufmerksamkeit besonders folgende Veränderung am Embryo. An einem Theile seines Körpers sah man ein regelmässiges, kegelförmig zulaufendes Ende (sieh loco citato *a* der Fig. 23 auf Tafel I) von fein granulirter, consistenter Beschaffenheit und hellgelber Farbe. Dieser hervorragende Theil erinnert an den Keimhügel der befruchteten Fischeier vor dessen Furchung, wenn die Eier bereits einige Zeit im Wasser gelegen haben; nur ist die Form der Fischeier eine mehr sphärische. Auf der halben Höhe dieses Kegels (von der Seite betrachtet) trat an dessen Umfange ein bogenförmiger Schattensaum (sieh *b* derselben Figur 23) als optischer Ausdruck einer wallartigen Erhebung des unteren breiteren Theils dieses spitzeren Embryopoles hervor. Der übrige Theil war ganz mit den Fettkugeln ähnlichen Bläschen erfüllt, die besonders in der Gegend des im Ganzen mehr organisirten spitzeren (vorderen) Endes dichter zusammengedrängt erschienen. Am entgegengesetzten (hinteren) Ende des Embryos hatte sich deutlich eine Haut abgehoben, und es schien, als ob der Embryo zum Theil aus ihr hervorgetreten wäre,

---

20) Die ich zugleich im Darm des Hechts, und zwar nur die bewaffneten kurzen Köpfe, ganz ohne den bandförmigen Anhang angetroffen habe.

21) Zu diesen Versuchen ist noch jene lange Reihe von Experimenten an Hunden, Kaninchen, der Katze und den Fröschen zu zählen, die darin bestanden, dass ich die Embryonen des *Bothriocephalus latus* auf operativem Wege in die verschiedensten Körperorgane jener Versuchsthiere führte — Experimente, deren Resultate, gerade, weil sie negativer Natur waren, für eine «directe» Entwickelung des geschlechtsreifen *Dibothrium latum* aus seinem Embryo sprechen.

22) Indem ich die Ränder der Gläser mit einer Asphaltmasse hermetisch verklebte.

zwischen sich und der Haut eine Lücke lassend (sieh *c* derselben Figur).

Unwillkührlich wird man bei Betrachtung des vordersten Embryotheiles (*a* der Fig. 23) an die Anlage des sogenannten Kopfes vom jungen *Dibothrium latum* erinnert, wobei der hintere grössere Theil derselben Figur *b* der Anlage des bandförmigen hinteren Endes des Scolex entsprechen würde, wie wir dasselbe bei den Scolices vom breiten Bandwurm aus dem Darm des Hundes genauer kennen gelernt haben (sieh loco citato Fig. 37 der Tafel II). Ein Encystiren dieses Embryos findet nicht statt, was van Beneden und P. Gervais von den Bothriocephalen überhaupt gelten lassen wollen. Eine sogenannte Knospenbildung, wie sie van Beneden und G. Wagener bei dem Tetrarhynchus nachgewiesen haben, und sie bei den Taenien überhaupt vorkommt, konnte ich am Embryo des *Dibothrium latum* nicht beobachten, weshalb wir auch nicht berechtigt sind, den hinteren Theil des Embryos (*b* der Fig 23) mit dem sogenannten *receptaculum scolicis* zu vergleichen, wie es van Beneden und G. Wagener beim Tetrarhynchus darstellen. Eine weitere Entwickelung dieses Embryos konnte ich in dem hermetisch verschlossenen Albumen selbstverständlich nicht verfolgen. — Diese Beobachtung spricht also für die directe Entwickelung des jungen *Bothriocephalus* aus seinem Embryo.

Zur Entscheidung der Frage, ob die bewimperten sechshakigen Embryonen des *Dibothrium latum* directe oder active Wanderungen in verschiedene Körperorgane der Wasserthiere unternehmen, um dort etwa in den Cysticercenzustand überzugehen — setzte ich Thiere, deren Körperoberfläche weich und somit für die bewaffneten Embryonen leicht permeabel sind, ins Wasser, das zahlreich von den Dibothrien-Embryonen bewohnt war. Behufs dieses Experimentes wählte ich Phryganeen-Larven, junge Frösche und auch Fische, da ihre Kiemen den nach allen Richtungen hin schwimmenden Embryonen leicht zugänglich sind. Eine später angestellte genaue Untersuchung dieser Versuchsthiere führte zum negativen Resultat, das also dafür spricht, dass die Embryonen dieses Parasiten nicht auf activem Wege von aussen in ihr späteres Wohnthier einwandern, oder sich nicht behufs eines selbstständigen Cysticercen-Zustandes encystiren. — Behufs weiterer Bestätigung dieses Satzes führte ich auf operativem Wege die Embryonen des *Dibothrium latum* in die verschiedenen Körperorgane, in denen sich bekanntlich die Cysticercen der menschlichen Taenien u. s. w. entwickeln, wie in das Gehirn, in's Auge, unter die Haut, in die Muskeln und in das Gefässsystem. Als Versuchsthiere wählte ich Thiere aus den verschiedensten Klassen, namentlich Hunde, Kaninchen, Katzen und Frösche. Indem ich hier nicht näher auf diese vielfachen und zahlreichen Versuche, die complicirt und schwer auszuführen waren, eingehe, erlaube ich mir, hier nur zu verweisen auf die betreffenden Versuchsreihen, die ich loco citato p. 79—91 mit ihren Ergebnissen genauer geschildert habe. Ich will hier nur als wichtiges Resultat den pag. 90 loco citato aufgestellten Satz hervorheben: alle diese Experimente dienen gleich den vorigen als directer Beweis dafür, dass die Embryonen des Dibothrium latum sich nicht, wie diejenigen der übrigen Cestoden überhaupt, und insbesodere der Taenien, in den oben erwähnten Organen des Körpers zum Scolexzustande weiter entwickeln können.

Um noch weitere Thatsachen dafür zu liefern, dass die Embryonen des *Dibothrium latum* keine activen Wanderungen in die verschiedenen Körperorgane des Wohnthieres unternehmen, schritt ich zu einer neuen Reihe von Experimenten — zu den Fütterungsversuchen, die ich gleichfalls sehr zahlreich an den verschiedensten Thieren anstellte — beginnend mit den Fischen, und so allmählich durch alle Thierklassen hinaufsteigend bis zu den Säugethieren.

Führten schon meine bei verschiedenen Fischen (Cyprinus- und Gasterostei-Arten etc.) angestellten Fütterungen zu einem mehr negativen Resultate, so wurden sie vollends durch die von Leuckart später an den Cyprinoiden wiederholten Experimente bestätigt. Diese von mir und namentlich von Leuckart bei den Fischen gewonnenen Ergebnisse sprechen demnach entschieden dafür: «dass der Scolex oder der junge *Bothriocephalus latus* sich nicht in den Fischen ausbildet, noch viel weniger in einem Cystenzustande vorkommt», etwa wie z. B. die Cysticercen der Taenien bei anderen Thieren. Zugleich berechtigen sie zu dem Schlusse, dass die bei den Lachsen und den Stichlingen sowohl frei in deren Bauchhöhle, als auch encystirt vorkommenden Bothriocephalen-Scolices nicht identisch mit denen des *Dibothrium latum* sind, wofür zugleich schon die Verschiedenheit in der Form und im Bau sprach. Noch mehr jedoch als jene Fütterungsversuche an den Fischen beweist namentlich das von mir an einem Hunde angestellte Experiment mit den Dibothrien-Scolices der Fische, dass sie keineswegs als die Scolices des *Bothriocephalus latus* anzusehen sind, sondern als selbstständige Entwickelungsstadien anderer Dibothrien-Arten der Fische, die wir, wenigstens die encystirten, mit den Cysticercen der Taenien zu vergleichen berechtigt sind. Das Experiment bestand nämlich darin, dass ich einem grossen Hunde vermittelst einer Magenfistel wenigstens gegen 52 lebende Dibothrien-Scolices, entlehnt aus der Bauchhöhle der Quappe (*Gadus lota*) und des Stichlings (*Gasterosteus aculeatus*), in den Magen führte. Ich wiederholte die Fütterung drei Mal. Das Resultat fiel ungeachtet dessen negativ aus, wiewohl ich das Versuchsthier 8 Monate nach der ersten Fütterung untersuchte (sieh loco citato pag. 122 ect.).

Dieses und die früher bereits erwähnten negativen Resultate setzten mich in den Stand, den wichtigen Beweis zu führen, dass die Übertragung des *Bothriocephalus latus* auf den Menschen durchaus nicht, wie man bisher fast allgemein annahm, durch den Genuss der Fische zu Stande kommt, sondern, wie es bereits aus meinen frühern, die bewimperten im Wasser fortschwimmenden Embryonen dieses Parasiten betreffenden Beobachtungen erhellt, durch den Genuss des Trinkwassers, in dem diese Embryonen leben.

Zu denselben negativen Resultaten führten die Fütterungsversuche der Frösche und Salamander, so wie der Vögel (zahmen Gänse und Enten), als ich sie mit den Eiern des *Dibothrium latum* fütterte. Erst die bei den Säugethieren, namentlich dem Hunde angestellten Fütterungsversuche mit den Eiern, und besonders mit den Embryonen des *Dibothrium latum* lieferten den schlagenden Beweis davon, dass letztere, um ihre Entwickelung zum Scolex zu durchlaufen, in dem Darm ihres Wohnthieres keine activen Wanderungen in die verschiedenen Körperorgane unternehmen und sich also nicht, wie die der Taenien als Cysticercen encystiren, sondern dass sie im Darm eines und desselben Wohnthieres sich direct zum jungen breiten Bandwurm, erst zum Scolex desselben und dann zum geschlechtsreifen Individuum dieses Parasiten ausbilden. Diese Fütterungsversuche und die durch sie beim Hunde wiederholt erzielten positiven Resultate erhoben die Thatsache, dass wir beim *Bothriocephalus latus* keinen selbstständigen Cystenzustand, etwa in der Weise, wie die Cysticerci der Taenien, anzunehmen berechtigt sind, über allen Zweifel! Als Beleg des soeben Gesagten und als Widerlegung der von Leuckart in seinem Parasiten-Werke pag. 764 ausgesprochenen Bedenken[23]) sei es mir erlaubt, hier näher auf die wichtigen positiven Resultate unserer Fütterungsversuche beim Hunde einzugehen, die zugleich durch dieselben Versuche des Dr. E. Pelikan weitere Bestätigung gefunden haben, und mit denen zugleich die Befunde Creplin's, Natterer's und Diesing's von Bothriocephalen-Scolices[24]) im Darm mehrerer brasilianischer Felis-Arten ausser den geschlechtsreifen Individuen im vollsten Einklange stehen.

Ich fütterte zuerst eine ganz junge Hündin mit den Proglottiden des *Bothriocephalus latus*, die ich mit der Milch dem Versuchsthiere Ende Februar 1859 zu wiederholten Malen einführte. (Sieh loco citato pag. 105). Ich hebe hier, wie schon damals, zur Beseitigung ähnlicher Vorwürfe, wie z. B. Leuckart's, nochmals besonders hervor, dass das Versuchsthier, das bisher von der Mutterbrust genährt worden war, bis zur Section stets in Gefangenschaft gehalten wurde, und dass in Bezug auf seine Nahrung strenge Controle geführt wurde. Als ich das Thier Ende Juni durch Strychnin von einer Halswunde aus tödtete, fand ich zu meiner Freude in dem mittleren Theile des Dünndarms 7 Exemplare des *Bothriocephalus latus* in den verschiedensten Entwickelungsphasen, entsprechend den verschiedenen Zeiträumen, in denen die Fütterung wöchentlich vorgenommen wurde. Nicht allein, dass ich auf diese Weise Gelegenheit hatte, lebendige geschlechtsreife Individuen dieses Parasiten zu untersuchen, sondern ich hatte zugleich das Glück, unter den kleinsten Exemplaren derselben drei von 1 Zoll und mehr im Darm zu beobachten, deren Entwickelungsstadium vollkommen dem der Cestoden-Scolices, d. i. dem Cysticercenzustande der Taenien entsprach. In dem bandförmigen Anhange dieser jungen Bothriocephali fehlte jegliche Spur einer Genitalanlage (s. l. c. Fig. 37). Die tiefen longitudinalen Bothrien, sowie die Anwesenheit geschlechtsreifer Individuen dieses Parasiten und die vorhergegangenen Fütterungen des Versuchsthieres gerade mit den Proglottiden dieses Bandwurms erheben die Annahme über allen Zweifel, dass wir es hier entschieden mit den sogenannten Scolices des *Bothriocephalus latus* zu thun haben.

---

[23]) So wie der von Küchenmeister in seinem Werke über menschliche Parasiten aufgestellten irrige Behauptung: dass alle mit Häkchen versehenen Embryonen der Cestoden — somit auch die des *Dibothrium latum* — eine Wanderung durch verschiedene Thierkörper durchmachen müssen, und man demzufolge im Darmkanal eines und desselben Thieres niemals (?) der ganzen Entwickelungsreihe einer Cestoden-Art begegnen würde!?

[24]) Die ich aus eigener Anschauung näher kennen gelernt habe.

Zufolge dieser wichtigen Resultate fühlte ich mich schon damals zu folgenden höchst wichtigen Folgerungen berechtigt:

1) Liefern sie vor Allem den unzweifelhaften Beweis, dass die Embryonen aus den direct in den Darm der Säugethiere eingeführten Eiern des breiten Bandwurms keineswegs vermittelst ihrer 6 Häkchen in der Weise, wie die Taenia-Embryonen eine active Wanderung aus dem Darmkanal in die verschiedenen Körperorgane unternehmen, sondern dass sie daselbst alle Entwickelungsphasen zunächst zum jungen *Bothriocephalus latus* (zum Scolex) und alsdann zur Geschlechtsreife ununterbrochen durchmachen.

2) Stehen sie im vollsten Einklange mit dem früher auf operativem Wege durch vielfache Experimente gewonnenen Resultate, dass nämlich die Embryonen des breiten Bandwurms nicht in den verschiedenen Organen des Wohnthieres, wie die Taenia-Embryonen, sondern nur im Darmkanal sich weiter entwickeln. Demnach widerlegen die Ergebnisse dieses Fütterungsversuches abermals:

3) Die Vermuthung Küchenmeister's und anderer Gelehrter, als wenn der Scolex des *Bothriocephalus latus* in einem niedern Wasser- oder Sumpfthiere (z. B. in Schnecken und Fischen) lebe, oder als Scolex mit verschiedenen Früchten oder Gemüsearten vom Menschen verzehrt werde, — Vermuthungen, die schon a priori wenigstens zum Theil sehr unwahrscheinlich erscheinen und bereits durch meine Experimente an den wirbellosen und andern Wasserthieren grösstentheils ihre Erledigung gefunden haben.

Als weitere Bestätigung dieser wichtigen Ergebnisse führe ich gegen die unbegründeten Einwendungen Leuckart's, als wenn ich nur diesen Fall zur obigen Beweisführung aufzuweisen hätte, noch folgende nicht weniger wichtige Befunde ähnlicher von mir und später vom Dr. E. Pelikan angestellten Experimente an:

Ich erwähne hier zunächst den Fütterungsversuch E. Pelikan's am Hunde, da er, wie der vorige zugleich mit den Proglottiden, d. i. mit den Eiern, und nicht, wie in meinem sogleich noch zu erwähnenden Falle, mit den Embryonen des *Bothriocephalus latus* ausgeführt worden ist. Entsprechend der Zeit, die seit der Fütterung bis zur Section des Versuchshundes verflossen, gewann E. Pelikan ein grösseres Exemplar des breiten Bandwurms, als die von mir durch künstliche Fütterung erzielten Parasiten, wie ich mich durch Untersuchung des von Pelikan mir freundlichst zur Verfügung gestellten Objectes überzeugen konnte. Im Übrigen stimmte dieses Exemplar genau mit den zahlreicher von uns gewonnenen Exemplaren des *Bothriocephalus latus* überein. — Fast eben so reichhaltig, als das Ergebniss meines bereits beschriebenen Falles, ist folgender, der insofern, als ich anstatt mit den Proglottiden, direct mit den reifen, im Wasser schwimmenden Embryonen des breiten Bandwurms experimentirte, von weit grösserem Interesse ist, als selbst die so eben besprochenen Fälle. Er liefert dadurch nämlich zugleich den factischen Nachweis, dass die Embryonen dieses Parasiten während ihrer Wanderungen mit dem Wasser, in dem sie schwimmen, als Getränk auf passivem Wege auf den Menschen übertragen werden. Diese Fütterungsversuche, die ich zugleich an drei jungen Hunden, die noch die Mutterbrust nahmen, anstellte, bestanden in Folgendem:

Im Besitz einer grossen Anzahl bereits ausgeschlüpfter Embryonen des *Bothriocephalus latus*, reichte ich diesen drei Versuchsthieren gleichzeitig das mit diesen Embryonen geschwängerte Flusswasser als Getränk, das sie besonders dann gern tranken, wenn ich zu demselben ein wenig frische Milch hinzuthat. Diese Fütterungen wurden längere Zeit fortgesetzt, indem ich sowohl jetzt, als auch später bis zum Tode der Thiere die Nahrung mit besonderer Auswahl reichte und dieselben streng bewachte. Bei der Strangulation eines dieser Versuchsthiere 1½ Monate nach der letzten Fütterung, war ich auch dieses Mal so glücklich, im Dünndarm desselben mehrere, und zwar vier Exemplare des breiten Bandwurms in verschiedenen Entwickelungsperioden sowohl im Scolexzustande, als auch in dem der Geschlechtsreife anzutreffen. Und zwar war der Scolex noch kleiner und jünger, als die bisher von mir beobachteten, nämlich nur gegen einen Zoll lang, und kaum eine halbe Linie breit (sieh denselben bei etwa 10facher Vergrösserung loco citato in der Fig. 37), so dass ich selbst bei Anwendung des Glycerins, das den bandförmigen Anhang desselben durchsichtiger werden liess, auch nicht die geringste Anlage von Genitalien, — selbst nicht einmal den Primitivstreifen derselben — wahrnehmen konnte. Gleich wie bei der Section des ersten mit den Proglottiden gefütterten Hundes, fand ich auch dieses Mal im Darm des Versuchsthieres ausser dem jungen Scolex mehr oder weniger geschlechtsreife Exemplare [25]) des *Bothriocephalus latus* bis zur Länge von 18 Zoll und von der Breite etwa 1¼ — 2 Linien.

Zu welchen Conclusionen gelangen wir nothgedrungen bei vorurtheilsfreier und genauer Prüfung aller bisherigen, zugleich von andern Forschern bestätigten und unter den erforderlichen Cautelen gewonnenen positiven Thatsachen, die mit den auf verschiedenen Wegen gleichzeitig erzielten negativen Resultaten im vollsten Einklange stehen?

Es resultirt aus ihnen, gleichwie aus der ferner festgestellten Thatsache, dass unter den jungen *Bothriocephalis proboscideis* im Darm der Lachse zugleich solche Entwickelungsstadien vorkommen, die nur den sogenannten Kopf und nicht den bandförmigen Anhang haben — direct die Antwort auf die von der Pariser Academie der Wissenschaften gestellte Frage in Betreff der Art der Entwickelung des Bothriocephalen-Embryos zum reifen Bandwurm — und zwar: ob sie direct, oder mittelst besonderer Metamorphosen erfolge? — Die Antwort, die ich auf jene wichtigen sowohl positiven, als auch zugleich negativen [26]), mit letzteren dem Wesen nach übereinstimmenden Resultate stütze, lautet, wie folgt: Die Embryonen des Bothriocephalus latus gehen im Darm der Säugethiere (des Hundes und des Menschen) direct in den reifen breiten Bandwurm über, d. i. sie gehen keine weiteren Metamorphosen ein und brauchen nicht erst einen selbstständigen Scolexzustand in den übrigen Körperorganen ihres Wohnthieres durchzumachen! — Was ich hier vom *Dibothrium latum* ausgesprochen, gilt in demselben Grade vom *Bothriocephalus proboscideus.*

Hiermit erachte ich auch jeden Zweifel [27]) Leuckart's beseitigt, dem ich zugleich noch folgende Fragen zu bedenken und zur Beantwortung vorlegen möchte: Wie kommt es, dass nicht allein ich, sondern auch Pelikan stets nur nach Fütterungen junger Hunde mit den Keimen des *Bothriocephalus latus* sowohl den Scolex, als auch die geschlechtsreifen Individuen desselben, und zwar stets nur im Darmcanal des Versuchsthieres auffinden konnten? — Bei keinem andern der vielen Hunde, die wir hier in St. Petersburg speziell auf ihre Entozoen untersucht haben, ist es bisher uns gelungen, das *Dibothrium latum* nachzuweisen. — Warum ist ferner der Scolex des breiten Bandwurms bis jetzt nur im Darmcanal und nie, wie z. B. die Cysticercen der Taenien, in andern Körperorganen des Organismus beobachtet worden? — Nie hat man bisher den Scolex des *Bothriocephalus latus* etwa in der Weise, wie die Taenien-Cysticercen weder im Auge, noch im Gehirn, noch in der Musculatur [28]) des Menschen nachweisen können. Ja selbst von

---

25) Und wenn Leuckart es auffallend findet, dass ich ausser den 1 — 1½ Zoll langen Scolex zugleich Exemplare von 18 Zoll gefunden, so geben wir ihm zu bedenken, dass wir die Fütterung der Versuchsthiere eine längere Zeit fortsetzten, und dass das Wasser, das als Getränk denselben gereicht wurde, nicht allein mit Embryonen, sondern zugleich auch mit den Eiern des *Dibothrium latum* geschwängert war. Übereinstimmend mit diesem Befunde führe ich an, dass auch Natterer bei verschiedenen Arten der brasilianischen Katzen in deren Darmcanal neben den geschlechtsreifen *Bothriocephalis* zugleich viele Scolices derselben von verschiedener Grösse angetroffen hat, wie ich mich durch Diesing selbst zu überzeugen die erwünschte Gelegenheit hatte. (Sieh dessen Abhandlung über *Cephalocotyleen*, 1857).

26) Die auch von Leuckart wenigstens zum Theil bestätigt worden sind.

27) Den er ungeachtet meiner positiven Resultate und seines eigenen Geständnisses: «Ich könne am Ende doch das Richtige getroffen haben» glaubt aussprechen zu müssen. (Sieh sein Parasiten-Werk pag. 764.

28) Es sei mir bei dieser Gelegenheit gestattet, als vorläufige Mittheilung hier anzuführen, dass ich im Sommer dieses Jahres so glücklich war, im Fleisch einer Kuh zahlreiche Cysticerci *Taeniae mediocanellatae* nachzuweisen. (Sieh hierüber zugleich mein

nigen Taenien-Arten, wie z. B. von der *Taenia cu-*
merina, ist es noch sehr fraglich, ob ihr Scolex ei-

und bei *a* und *b* der Fig. 4 dargestellt sind. Bei *a*
Fig. 3 ist der Knopf ganz abgehoben. 300fache

lung begriffenes Ei, 200

ltes Ei, das noch nicht
n lässt. Dieselbe Vergrös-

kelungsstadium des Eies,
n am deutlichsten und
eten. 200malige Vergrös-

kelungsstadium der Dot-
lben nahe zusammenge-
eine sehr scharfe Begren-
en. 200 mal vergrössert.
it 6 Häkchen bewaffneter
hriocephalus proboscideus
n dem obern Eipole sind
irlicher, als in den bei-
gehäuft. Dieselbe Ver-

ch nicht vollständig aus-
e die 3 Häkchenpaare.

mal vergrössert, *a* die
der Stiel desselben.
o im Ei bereits ausgebil-
rm. Dieselbe Vergrösse-

ephalus proboscideus ohne
s dem Entwickelungssta-
oder Cysticercenzustande
lem Darmcanal des Lach-
nicht, wie jene, aus den
stammt. 55malige Ver-

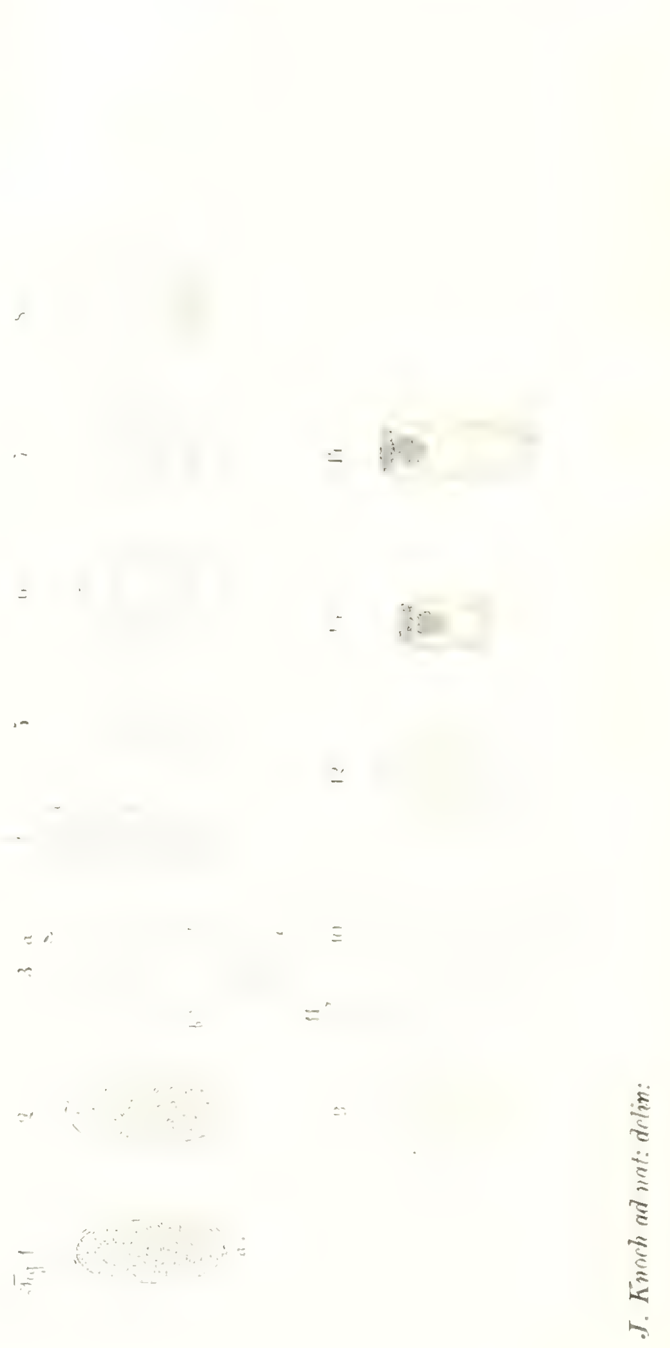
ckelungsstadium des jun-
oscideus, an dem bereits
ten. Dieselbe Vergrösse-

wahl reichte und dieselben streng bewachte. Bei der Strangulation eines dieser Versuchsthiere 1½ Mo-
nate nach der letzten Füt
Mal so glücklich, im Dü
und zwar vier Exemplar
verschiedenen Entwickelu
lexzustande, als auch in
anzutreffen. Und zwar w
und jünger, als die bisher
lich nur gegen einen Zoll
Linie breit (sieh denselb
grösserung loco citato in
selbst bei Anwendung de
förmigen Anhang dessell
liess, auch nicht die gering
selbst nicht einmal den P
wahrnehmen konnte. Gl
ersten mit den Proglottid
ich auch dieses Mal im Dar
dem jungen Scolex mehr
reife Exemplare [25]) des *I*
Länge von 18 Zoll und v
Linien.

Zu welchen Conclusio
drungen bei vorurtheil
fung aller bisherigen,
schern bestätigten und
Cautelen gewonnenen
mit den auf verschiedene
ten negativen Resultaten i

Es resultirt aus ihnen
festgestellten Thatsache,
thriocephalis proboscideis i
solche Entwickelungs
nur den sogenannten F
förmigen Anhang habe

die von der Pariser Academie der Wissenschaft
gestellte Frage in Betreff der Art der Entwick


Dr. J. Knoch. Die Entwickelungsgeschichte
des Bothriocephalus proboscideus.
Bulletin de l'Acad. Imp. d. sc. T. IX
J. Knoch ad nat. delin.

---

[25] Und wenn Leuckart es
den 1—1½ Zoll langen Scolex
gefunden, so geben wir ihm zu
der Versuchsthiere eine längere
ser, das als Getränk denselben
Embryonen, sondern zugleich
latum geschwängert war. Übe
führe ich an, dass auch Nattere
silianischen Katzen in deren Da
fen *Bothriocephalis* zugleich vie
dener Grösse angetroffen hat, w
zu überzeugen die erwünschte
handlung über *Cephalocotyleen*,

einigen Taenien-Arten, wie z. B. von der *Taenia cucumerina*, ist es noch sehr fraglich, ob ihr Scolex einen selbstständigen Cysticercenzustand durchmacht, was um so fraglicher ist, als der gleichfalls bewimperte, und im Wasser schwimmende Embryo des *Tetracampos ciliotheca* Wedl zufolge seiner Ähnlichkeit mit dem des *Bothriocephalus latus*, sich wohl direct zu dem geschlechtsreifen *Tetracampos*, d. i. ohne weitere Metamorphosen ausbildet.

Alle diese so eben erwähnten Fragen lassen sich einzig und allein und zwar ganz einfach durch die Annahme der directen Entwickelung des jungen *Bothriocephalus latus* aus dem Embryo lösen, wie es die positiven von mir und Pelikan gewonnenen Resultate im Einklange zugleich mit den negativen — unzweifelhaft lehren. Jede andere Anschauungsweise, wie etwa die Annahme einer Entwickelung durch besondere Metamorphosen, anstatt einer directen — lässt jene Räthsel ungelöst — eine Annahme, die zugleich als eine ganz hypothetische, durch nichts begründete angesehen werden muss. Im Besitze der positiven Resultate, die zugleich mit den negativen vollkommen übereinstimmen, können wir keineswegs wie Leuckart noch da Hypothesen gelten lassen, oder gar aufstellen wollen, wo unleugbare Thatsachen sprechen. Um so weniger vermögen wir dieses, als wir, von jeher den ebenso wahren, als schönen Worten des grössten deutschen Dichters und zugleich Naturforschers: «Grau, Freund, ist alle Theorie, doch grün des Lebens goldner Baum» — huldigten und demnach dem Reich der Hypothesen entsagt haben.

—

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1. Das Ei des *Bothriocephalus proboscideus*, erfüllt mit dem feinkörnigen Dotter; bei *a* der knopfförmige Aufsatz. Vergrösserung 200 mal.

Fig. 2. Ein solches Ei mit beginnender Dotterfurchung und dem zum Theil abgehobenen Knopfe. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 3 und 4. Eier, ausgezeichnet durch verschiedene Formanomalien, wie sie bei *a*, *b* und *c* der Fig. 3 und bei *a* und *b* der Fig. 4 dargestellt sind. Bei *a* Fig. 3 ist der Knopf ganz abgehoben. 300fache Vergrösserung.

Fig. 5. Ein in der Entwickelung begriffenes Ei, 200 mal vergrössert.

Fig. 6. Ein weiter entwickeltes Ei, das noch nicht die Dotterzellen erkennen lässt. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 7. Ein weiteres Entwickelungsstadium des Eies, in dem die Dotterzellen am deutlichsten und scharf begrenzt hervortreten. 200malige Vergrösserung.

Fig. 8. Ein ferneres Entwickelungsstadium der Dotterzellen, in dem dieselben nahe zusammengedrängt, kleiner sind und keine sehr scharfe Begrenzung mehr erkennen lassen. 200 mal vergrössert.

Fig. 9. Ein ausgebildeter, mit 6 Häkchen bewaffneter Embryo im Ei des *Bothriocephalus proboscideus* von länglicher Form. An dem obern Eipole sind die Dotterreste noch spärlicher, als in den beiden vorigen Figuren angehäuft. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 10. Ein Ei mit dem noch nicht vollständig ausgebildeten Embryo ohne die 3 Häkchenpaare. 200 mal vergrössert.

Fig. 11. Ein Häkchen 600 mal vergrössert, *a* die Kralle, *b* der Dorn und *c* der Stiel desselben.

Fig. 12. Ein solcher Embryo im Ei bereits ausgebildet und von runder Form. Dieselbe Vergrösserung, wie bei Fig. 10.

Fig. 13. Ein junger *Bothriocephalus proboscideus* ohne alle Gliederung, d. i. aus dem Entwickelungsstadium, das dem Scolex- oder Cysticercenzustande entspricht, nur dass er dem Darmcanal des Lachses entnommen ist und nicht, wie jene, aus den übrigen Körperorganen stammt. 55malige Vergrösserung.

Fig. 14. Ein weiteres Entwickelungsstadium des jungen *Bothriocephalus proboscideus*, an dem bereits die ersten Glieder auftreten. Dieselbe Vergrösserung.

Referat über die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Helminthologie in dem Militär-Medicinischen Journal vom September 1865, p. 20).

Hydrologische Untersuchungen, von Prof. Dr. C. Schmidt in Dorpat. (Lu le 16 novembre 1865.)

Das salinische Schwefelwasser zu Stolypin unter 51° 34′ nördl. Br. und 45° 35′ östl. L. v. Paris.

Das Stolypinsche Mineralbad, seit einigen Jahren in starkem Aufschwunge, im letzten Sommer von über 200 Kranken mit Erfolg benutzt, liegt an dem Bache Kuschum, einem Nebenflusse des grossen Irgis, welcher sich in die Wolga ergiesst. Beide Flüsse enthalten salziges Wasser. Das Bad liegt 50 Werst SO. von der Wolga, wo sich der Landungsplatz der Badegäste in dem Dorfe Balakowo unter 52° 5′ nördl. Br. und 45° 19′ östl. L. v. Paris, befindet. An dem rechten Ufer des Kuschum liegt das Dorf Kamennaja Sarma; diesem gegenüber am linken Ufer die Badeanstalt, 210 Werst SW. von Samara. Der Bach Kuschum verläuft in einer etwa 25 Fuss tiefen Bodensenkung, deren rechtes Ufer steil aufsteigt, während das linke sich sanft abflacht. Im Grunde dieser Schlucht, am linken Ufer, unmittelbar neben und in dem Flussbette entspringen die Quellen in einem Umkreise von 90 Fuss. Die ergiebigeren derselben sind zu 4 grössern Bassins vereinigt, aus welchen das Wasser zur Speisung der Badeanstalt mittelst einer Dampfpumpe gefördert wird, während eine 60 Fuss von dieser entfernte Quelle ausschliesslich als Trinkquelle benutzt wird. Das specifische Gewicht aller Quellen, mit dem Aräometer gemessen, ist gleich (= 1,0142). Ebenso lassen Geruch und Geschmack keinen Unterschied erkennen. Das Wasser kommt krystallhell zum Vorschein, in Pausen von 5—6 Secunden Haufen von Gasblasen aufstossend. Schon in den Bassins bildet es einen weissen flockigen Niederschlag (Schwefel). Das Flussbett, in welches die Quellen sich ergiessen, ist in einer ziemlich weiten Strecke mit diesem weissen und einem darunter liegenden schwarzgrauen Schlammabsatze bedeckt. In der Umgegend sind keine nach Schwefelwasserstoff riechenden Quellen vorhanden. Der umliegende Boden ist stark kalkhaltig und trägt sonst den Charakter der Samara'schen Steppe; Bodenerhöhungen sind weit und breit umher nicht vorhanden.

Herr Dr. Semmer, dasiger Badearzt, dessen Begleitschreiben obige Angaben entnommen sind, schöpfte das Wasser zur Analyse am 1. (13.) August 1865, $5\frac{1}{2}$ Uhr Morgens, bei klarem Wetter, schwachem Westwinde, 18° C. Lufttemperatur und 754,8 Mm. Barometerst. (0°). Die constante Temperatur der Quellen ist 10,8° C. Es wurden 10 starke weisse Glasflaschen, à $2\frac{1}{2}$ Litres Inhalt jede, durch Untertauchen im Bassin der Trinkquelle, gefüllt, verkorkt, in siedenden Siegellack getaucht, sofort mit Leinwandlappen überbunden und darauf noch in schmelzendes Wachs getaucht. Ferner wurde eine Champagnerflasche mit dem aus dem Boden der Quelle geschöpften schwarzgrauen Schlammabsatze gefüllt, verkorkt und in gleicher Weise mit schmelzendem Siegellack, Leinwand und Wachs umgossen. Ebenso der Rückstand von 123 Litres Wasser, die, in einer blanken Kupfercasserolle auf $4\frac{1}{2}$ Litres eingedampft, zur Bestimmung von Rubidium, Lithium, Eisen, Mangan, Phosphorsäure, Thonerde und Kieselsäure dienten. Die ganze Sendung kam Mitte August wohl erhalten in Dorpat an und wurde sofort der Analyse unterworfen, deren Gang sich aus folgender Mittheilung der unmittelbaren Versuchsdata ergiebt.

A. Wasser.

Der Inhalt aller 10 Flaschen ist klar, farblos; beim Öffnen starker Schwefelwasserstoffgeruch; nach wenigen Stunden Trübung und Absatz von Schwefelflocken.

Dichtigkeit bei 14,6° C., auf Wasser gleicher Temperatur als Einheit bezogen $= \frac{1013,438}{999,464}$ Grammen $=$ **1,01419.**

(1 Litre wiegt bei der Quellentemperatur (10,8° C.) 1012,789 Grm.)

a) Summe fester Bestandtheile.

207,899 Grm. Wasser siedend mit titrirter Sodalösung versetzt, bis kein Niederschlag mehr entsteht, dann Hinzufügung eines kleinen Ueberschusses letzterer, erfordern 1,0051 Grammen reines kohlensaures Natron. Der bei 150° getrocknete Gesammtrückstand wiegt 4,7691 Grammen. Die kohlensauren Erden, heiss ausgewaschen, bei 150° getrocknet = 0,8371 Grm., über Deville's Lampe weissgeglüht = 0,4491 Grm., mit Schwefelsäureüberschuss eingedampft und geglüht = 1,1792 Grm. Schwefels. Kalk und Magnesia aeq. 0,8506 Grm. $CaO\,CO_2 + MgO\,CO_2$[1]). Die fehlenden

---

[1]) $C = 6$; $O = 8$ etc. Zum Vergleiche älterer Analysen nach Berzelius's Formulirung.

0,0135 Grm. CO_2 sind beim Eindampfen und Trocknen entwichen. Mithin

4,7691 Grm. Rückstand = 22,9400 p. M.
— 1,0051 » $NaO\,CO_2$ = — 4,8346 »
+ 0,0135 » CO_2 Verlust = + 0,0653 »
= 3,7775 G. Wasserfr. Salze = **18,1707** p. M.

b) Chlor, Brom, Jod[2].

α) 119,346 Grm. Wasser zur Austreibung von Schwefelwasserstoff gekocht und wieder erkaltet, geben 4,8604 Grm. $AgCl + AgBr + AgJ$ = 40,7510 p. M.

β) 1013,44 Grm. Wasser auf 90 Cc eingedampft, mit Chlorwasser versetzt, durch Farbenvergleich mit titrirter Normalbromlösung 0,0220 Grm. Brom = **0,0217** p. M. Brom aequiv. 0,0510 p. M. Ag Br.

γ) 10,1344 Kilogr. Wasser, eingedampft, mit Chlorpalladium 0,0011 Pd J aeq. 0,000141 p. M. Ag J = **0,0000765** p. M. Jod, demnach Rest = 40,6739 p. M. Ag Cl = **10,0577** p. M. Chlor.

c) Schwefelsäure.

720,826 Grm. Wasser mit Ba Cl und HCl gefällt, geben 2,2823 Grm. $BaO\,SO_3$ = **1,0871** p. M. SO_3.

d) Kalk und Magnesia.

1018,79 Grm. Wasser mit oxalsaurem Ammon gefällt, der Kalkoxalatniederschlag weissgeglüht 1,4567 Ca O = **1,4299** p. M. Ca O; das Filtrat mit Ammoniakphosphat gefällt 2,1282 Grm. $2\,MgO, PO_5$ = **0,7528** p. M. Mg O.

c) Rubidium, Kalium, Natrium.

1200,77 Grm. Wasser mit Barytwasser gefällt, nach Entfernung des Barytüberschusses mit Kohlensäure etc. mit $PtCl_2$ 0,3115 Grm. $KPtCl_3 + RbPtCl_3$ = 0,2594 p. M.

2,1377 Grm. reines Platindoppelsalz, aus der concentrirten Mutterlauge dargestellt, durch gelindes Glühen im Wasserstoffstrom

α) 0,6358 Grm. Glühverlust = Cl_2
= 29,74% des Platindoppelsalzes

$$\left.\begin{array}{l}\beta)\ 0{,}8496\ \text{Grm. Platin}\\ \quad = 39{,}74\%\ \text{des Platindoppelsalzes}\\ \gamma)\ 0{,}6523\ \text{Grm. Rb. Cl.} + \text{KCl}\\ \quad = 30{,}52\%\ \text{des Platindoppelsalzes}\end{array}\right\}\ \begin{array}{c}\text{Rückstand}\\ \text{auf dem}\\ \text{Platin-}\\ \text{nachen;}\end{array}$$

aus letzterm (γ) durch Silbersalpeter, 1,2288 Grm. Ag Cl = 46,58% Cl des Rb Cl + K Cl,

$$\text{demnach in 100 Th. RbCl} + \text{KCl}\left\{\begin{array}{l}5{,}27\%\ \text{RbCl}\\ 94{,}73\%\ \text{KCl}\end{array}\right.$$

$$\text{oder in 1000 Grammen Wasser}\left\{\begin{array}{l}\mathbf{0{,}00323}\ \text{RbO}\\ \mathbf{0{,}04738}\ \text{KO;}\end{array}\right.$$

durch Reindarstellung des Rubidiumplatinchlorids aus einer grössern Menge des Platindoppelsalzes spectralanalytisch controlirt.

207,899 Grm. Wasser mit 1,0052 Grm. $NaO\,CO_2$ heiss gefällt, das Filtrat mit Schwefelsäureüberschuss eingedampft und geglüht 4,6758 Grm.

$RbO\,SO_3 + KO\,SO_3 + NaO\,SO_3$ = 22,4910 p. M.;

daraus durch Ba Cl

7,6651 Grm. $BaO\,SO_3$ = 12,6591 p. M. SO_3
Rest = 9,8319 p. M. $RbO + KO + NaO$
davon 0,0506 » $RbO + KO$
bleiben 9,7813 p. M. Na O
es waren zugesetzt 2,8296 » »
aus 1000 Gr. Wasser demnach **6,9517** p. M. Na O

f) Schwefelwasserstoff und Kohlensäure.

1014,05 Grm. Wasser, unmittelbar nach dem Oeffnen der Flasche, entfärben 41,4 Cc titrirter Jodlösung
= 0,207 Grm. Jod aeq. 0,0277 Grm. H S
= **0,0273** p. M. Schwefelwasserstoff
= **18,56** Cc HS bei **10,8**° C. und **754,8** Mm. Bar.

1200,77 Grm. Wasser einer frisch geöffneten Flasche mit Barytwasser gefällt, geben 6,098 Grm. Niederschlag, worin 0,2291 Grm. CO_2 =

0,1908 p. M. CO_2 = **132,47** Cc CO_2 bei **10,8**° C.
und **754,8** Mm. Bar. (0°).

g) Lithion, Eisenoxydul, Manganoxydul, Thonerde, Kieselsäure und Phosphorsäure.

Der concentrirte Rückstand von 35,74 Kilogr. Wasser mit phosphorsaurem Natron erwärmt, nach vierwöchentlichem Stehen der Bodensatz mit reinem Kalkhydrat gekocht, das Filtrat mit etwas Phosphorsäure eingedampft, mit Wasser ausgezogen, der Rückstand mit Barytwasser gekocht, das Filtrat eingedampft, mit Alcohol erschöpft und die Alcohollösung des Lithions mit Schwefelsäure eingetrocknet, geglüht 0,0059 LiO, SO_3, spectralanalytisch geprüft, **0,000045** p. M. LiO.

---

[2] b α, c und d sind Summen von je 3 übereinstimmenden Versuchen.

Durch Aufschliessen der Rückstände mit Soda etc.

0,1108 Grm. SiO_2 = **0,00310** p. M. SiO_2
und 0,0041 Al_2O_3 = **0,00011** p. M. Al_2O_3

Der Pfannenstein von 58,78 Kilogr. eingedampften Wassers, dessen Mutterlauge zur Darstellung des Platindoppelsalzes von Kalium und Rubidium gedient hat, ergab zur Phosphorsäurebestimmung 0,0137 Grm. pyrophosphorsaurer Magnesia = **0,000149** p. M. PO_5
0,0071 Grm. Fe_2O_3 = **0,000109** p. M. FeO
0,0013 Grm. Mn_3O_4 = **0,000020** p. M. MnO

Nach dem Principe der Zuordnung der stärksten Säuren an die stärksten Basen, ohne Berücksichtigung der beim Eindampfen stattfindenden Umsetzungen und deren Resultate, der Reihenfolge successive herauskrystallisirender Salze und Doppelsalze[3]), erhält man folgende

Zusammensetzung des Stolypinwassers in 1000 Grammen.

Schwefelsaures Rubidion $RbO SO_3$	0,0046	
Schwefelsaures Kali $KO SO_3$	0,0876	
Schwefelsaures Natron $NaO SO_3$	1,8571	
Chlornatrium $NaCl$	11,5704	
Chlorlithium $LiCl$	0,0001	(0,000127 $LiCl$)
Chlorcalcium $CaCl$	2,8322	
Chlormagnesium $MgCl$	1,6521	
Brommagnesium $MgBr$	0,0248	
Jodmagnesium MgJ	0,0001	(0,000084 MgJ)
Phosphorsaure Magnesia $MgO PO_5$	0,0002	(0,000191 $MgO PO_5$)
Kohlensaure Magnesia $MgO CO_2$	0,1075	
Kohlensaures Eisenoxydul $EO CO_2$	0,0002	0,000175 $FeO CO_2$
Kohlensaures Manganoxydul $MnO CO_2$		0,000032 $MnO CO_2$
Thonerde Al_2O_3	0,0001	(0,00011 Al_2O_3)
Kieselsäure SiO_2	0,0031	
Wasserfreie Salze	18,1401	(incl. 0,0564 CO_2 = 38,10 Cc CO_2 bei 10,8° C. u. 754,8 Mm. B.)
+ Zur Bicarbonatbildung erforderlicher Kohlensäure	+0,0564	CO_2 = 38,10 Cc CO_2
Wahre Summe wasserfreier Salze	18,1965	
dazu freie Kohlensäure	0,0780	CO_2 = 53,39 Cc CO_2
» » Schwefelwasserstoff	0,0273	HS = 18,56 Cc HS
Summe wasserfreier Bestandtheile (incl. freie CO_2 und HS)	18,3018	
Wasser	981,6982	
	=1000,0000	Grammen.

B) Schlammabsatz.

Der Inhalt einer frisch geöffneten, wohl verharzt angelangten Champagnerflasche dieses Schlammes bildet umgeschüttelt einen homogen schwarzgrauen Brei, an der Luft Schwefelwasserstoff und Kohlensäure entwickelnd. In dünnen Schichten der Luft ausgesetzt, oder über Sauerstoff abgesperrt, absorbirt er letztern rasch. Beide Eisensulfurete FeS und FeS_2 verwandeln sich dabei in schwefelsaures Eisenoxyd neben freier Schwefelsäure, die im Bildungsmomente sich mit den vorhandenen Erdcarbonaten zu Eisenoxydhydrat, Gyps und Bittersalz umsetzen. Das vorhandene Schwefelcalcium oxydirt sich gleichzeitig direkt zu Gyps. Der schwarzgraue Brei verwandelt sich demzufolge an der Luft in ein rostfarbenes Gemenge von Eisenoxydhydrat, Gyps und Bittersalz mit den übrigen vorhandenen Salzen, Quarz und Silicaten, unter stetig fortschreitender Kohlensäureentwicklung. In Flaschen verschlossen reducirt die organische Substanz wieder sämmtliche Sulfate zu Sulfureten, der rothe Brei wird schwarzgrau wie zuvor, die gebildete Kohlensäure zersetzt einen Theil der Sulfurete im Entstehungsmomente, freie Kohlensäure und Schwefelsauerstoff sammeln sich allmählich in hinreichender Menge, um beim Öffnen einer solchen Flasche mit Schlammbrei nach längerm Stehen den Inhalt, durch plötzliche Expansion beider comprimirt gewesenen Gase, gewaltsam herauszuschleudern.

---

[3] Die Mittheilung der analytischen Data gestattet jede anderweitige Gruppirung mit Leichtigkeit.

Die Constitution dieses Schlammes ergiebt sich aus nachstehenden analytischen Daten:

a) Wasserlösung: Chlor, Brom, Jod.

39,801 Grm. Schlamm, mit Wasser ausgekocht, Lösung und Waschwasser eingedampft, durch einige Tropfen Quecksilberoxydnitratlösung vom Rest löslicher Sulfurete befreit, dann mit Silbersalpeter gefällt, gaben 0,796 Grm. $AgCl + AgBr + AgJ =$ 20,000 p. M. Unter Voraussetzung des gleichen Verhältnisses der 3 Haloide, wie im Wasser selbst entsprechend:

4,9360 p. M. Chlor.
0,001065 » Brom aeq. 0,001225 $MgBr$
0,000037 » Jod » 0,000041 MgJ

b) Wasserlösung, Rubidium, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium.

46,752 Grm. Schlamm, mit Wasser ausgekocht, die Lösung mit Ammoniakoxalat gefällt, der Niederschlag weissgeglüht, geben 0,0246 Grm. = **0,526** p. M. CaO. Das Filtrat mit Quecksilberoxyd eingetrocknet, geglüht 0,0118 Grm. MgO = **0,253** p. M. MgO und 0,3334 Grm. $RbOSO_3 + KO\,SO_3 + KCl + NaCl$ = 7,1313 p. M. Alkalisalze, woraus durch $BaCl$ 0,0316 Grm. schwefelsaurer Baryt = 0,2321 p. M. SO_3, durch $PtCl_2$ 0,0936 Grm. $RbPtCl_3 + KPtCl_3$ = 2,002 p. M. Platindoppelsalze. Unter Voraussetzung des gleichen Verhältnisses von Rubidium zu Kalium, wie im Wasser, demnach

0,0249 p. M. RbO
0,3657 » KO
6,4553 » $NaCl$

c) Wasserlösung: Schwefelsäure.

40 Grm. Schlamm, direkt mit Chlorwasserstoffsäure haltigem Wasser erschöpft, zur Schwefelsäurebestimmung 0,0296 Grm. $BaO\,SO_3$ = **0,2541** p. M. SO_3.

d) Gesammtschlamm: Schwefel und Kohlensäure.

α) 40,315 Grm. Schlamm direkt mit Chlorwasserstoffsäure im Geissler'scher Kohlensäure-Apparate zersetzt, gaben 0,5590 Grm. $CO_2 + HS$ (aus CaS und FeS)

= 13,8660 p. M. $CO_2 + HS$

β) 36,201 Grm. Schlamm mit Quecksilberchlorid und Chlorwasserstoffsäure in demselben Apparate zersetzt gaben 0,2120 Grm. reine CO^2

= **5,8562** p. M. CO_2
Diff. α — β) = 8,0098 p. M. HS
= **7,5386** p. M. S (von FeS und CaS).

e) Gesammtschlamm: Wasser, organische Substanz, Glührückstand.

7,1090 Grm. Schlamm bei 100° = 3,7050 Grm. = 521,17 p. M.
7,1090 Grm. Schlamm bei 200° = 3,6721 Grm. = 516,54 p. M.
7,1090 Grm. geglüht hellgelb = 3,4893 Grm. = 490,84 p. M.

f) Gesammtschlamm, Chlorwasserstofflösung: Rubidium, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen, Thonerde, Kieselsäure, Phosphorsäure.

α) 20 Grm. Schlamm, direkt mit verdünnter siedender Chlorwasserstoffsäure erschöpft, gaben aus der HCl Lösung

0,1118 Grm. Fe_2O_3 = 3,913 p. M. Fe
0,1914 » Al_2O_3 = 9,570 » Al_2O_3
0,0428 » SiO_2 = 2,140 » SiO_2
0,285 » CaO = 14,250 » CaO
0,0564 » MgO = 2,820 » MgO
0,2053 » $RbCl + KCl + NaCl$, woraus
0,1977 » $RbPtCl_3 + KPtCl_3$ = 9,885 p. M. Platindoppelsalz.

β) 100 Grm. Schlamm, HCl Lösung[4]) zur Phosphorsäurebestimmung 0,0016 Grm. $2\,MgO\,PO_5$ = 0,0102 p. M. PO_5.

---

[4]) Für die Bestimmungen a α, f α und f β wurden volumetrisch getheilte Mengen derselben HCl Lösung eines grösseren frischen Schlammquantums verwendet.

g) Gesammtschlamm, Schwefelkies FeS_2.

10 Grm. Schlamm direkt mit Salpetersalzsäure oxydirt, aus der Lösung

0,0891 Grm. Fe_2O_3 = 6,237 p. M. Fe
die HCl Lösung enthielt als FeS (fα) = 3,913 » »

demnach als FeS_2 = 2,324 p. M. Fe

der unlösliche Silicat- + Quarz-Rückstand geglüht = 4,0307 Grm. Demnach enthalten

1000 Grm. Stolypinschlamm

8,552 Grm. Soolwassersalze, worin:	Schwefelsaures Rubidion $RbO\,SO_3$	0,036
	Schwefelsaures Kali $KO\,SO_3$	0,476
	Chlorkalium KCl	0,171
	Chlornatrium NaCl	6,455
	Chlorlithium LiCl	Spur[5])
	Chlorcalcium CaCl	1,042
	Chlormagnesium MgCl	0,371
	Brommagnesium MgBr	0,001[6])
	Jodmagnesium MgJ	Spur[7])
35,322 Grm. in Salpetersalzsäure löslichen Antheil durch HS umgewandelten Dolomites und reducirten Fe_2O_3 Gehaltes der Untergrundsilicate (Thon).	Schwefelcalcium CaS	11,931
	Eisenmonosulfür FeS	6,149
	Eisenbisulfid FeS_2	4,980
	Kohlensauren Kalk CaO, CO_2	6,646
	Kohlensaure Magnesia MgO, CO_2	5,594
	Phosphorsauren Kalk 3 CaO, PO_5	0,022
14,366 Grm. in Salpetersalzsäure löslichen Antheil der Untergrundsilicate (excl. Eisen).	Thonerde Al_2O_3	9,570
	Kieselsäure SiO_2	2,140
	Kali KO	1,522
	Natron NaO	0,424
	Kalk CaO	0,710

403,07 Grm. in Salpetersalzsäure unlöslichen Antheil der Untergrundsilicate und Quarz.
55,23 Grm. organische Substanzen (Algendetritus etc.).
483,46 Grm. Wasser mit wechselnden Mengen freier Kohlensäure und Schwefelwasserstoff.
1000,00 Grm.

Das Stolypiner Wasser gleicht seiner Constitution nach einigen schwachen Soolquellen, z. B. der von Staraja Russa und ihren Schlammabsätzen, ist jedoch total verschieden von dem vielbesuchten Schwefelwasser zu Sergiefsk bei Samara. Letzteres ist nach der Analyse von Claus[8]) reines durch's Bitumen der durchsickerten Mergelschichten zu CaS reducirtes und durch die gleichzeitig gebildete Kohlensäure in Schwefelwasserstoff und kohlensauren Kalk gespaltenes Gypswasser mit höchst unbedeutender Beimengung anderweitiger Salze, ersteres dagegen reich an Chlornatrium, Chlorcalcium und Chlormagnesium. Zu letzterer Kategorie (Sergiefsk) gehören die Schwefelwasser von Kemmern[9]), Nenndorf[10]) und Schöneck, während die Stolypiner und Staraja-Russa'er[11]) Soolquellen das Mittel zwischen Nord- und Ost-See-Wasser halten.

---

[5]) LiCl — 0,00006 p. M.

[6]) MgBr — 0,00122 »

[7]) MgJ — 0,00004 »

[8]) Murchison, Verneuil and Keyserling. The geology of Russia in Europe and the Ural mountains. Vol. I. London 1845, p. 157. Wahrscheinlich von Clauſs in Kasan selbst für Murchison auf 1 Pinte = 9600 Grains berechnet. Ich habe die Resultate auf 1000 reducirt. Murchison bemerkt dazu: «If we were permitted to judge of the quantity of sulphuretted hydrogen by the smell, we should say, that we never met with such strong evidences at any other sulphureous baths, for even at the distance of a mile and when the place was concealed from our view by a hill, our noses announced to us the proximity of this great healing source, to which 1500 patients were attracted during the summer of our visit.»

1000 Grammen Wasser enthalten:

	Stiller und Atlantischer Ocean [12]). Mittel. v. Bibra.	Staraja-Russa. Soolquelle. C. Schmidt.	Stolypin. Soolquelle. C. Schmidt.	Ostsee [31]). C. Schmidt.	Nenndorf. Wöhler.	Kemmern. Kersting.	Sergiefsk. Claus.	Schöneck [14]). Kersting.
SO_3	2,196	1,176	1,087	0,282	1,194	1,097	0,928	0,074
Cl.	19,023	11,016	10,079	2,320	0,159	0,004	0,069	0,001
Br	0,315	0,023	0,022	0,023	—	—	—	—
Rb und K .	0,689	0,067	0,042	0,050	0,017	0,006	0,017	0,007
Na	10,679	5,372	5,161	1,313	0,221	0,024	0,006	0,009
Ca	0,507	1,414	1,021	0,064	0,498	0,599	0,479	0,129
Mg	1,098	0,452	0,452	0,136	0,127	0,058	0,086	0,021
CO_2	Summe, freie + gebundene	0,282	0,191	—	0,630	0,486	0,421	0,305
HS	—	?	0,027	—	0,068	0,035	0,152	0,006
Summe wasserfreier Salze	35,053	19,857	18,140	4,245	2,798	2.341	1,968	0,492
Dichtigkeit.	1,0266	1,01547	1,01419	1,00325	1,0038	1,0025	?	1,00013
Temperatur der Quelle +	—	+ 13° C.	+ 10,8° C.	—	+ 11,2°C.	+ 6,1° C.	9,4° C.	+ 6,5° C.

Auch die Soole von Staraja Russa riecht, frisch aufquellend, nach Mittheilung des damaligen Badearztes Dr. Rieder, nach Schwefelwasserstoff. Der Geruch ist stärker oder schwächer, wie es scheint unabhängig von der Jahreszeit. Doch fehlen darüber genauere Maassbestimmungen. Das mir im Anfange Januar 1853 zur Analyse übersandte Soolwasser war geruchlos; der Schwefelwasserstoffgehalt muss demnach im Winter gering sein, da sich in den 2 grossen Flaschen à 20 Litres unmittelbar aus dem Bohrloche aufgefangenen Soolwassers kein Schwefelabsatz gebildet hatte.

Der Gypsgehalt aller drei ist ursprünglich gleich gewesen. Beim Durchsetzen des bituminösen Sergiefsker Bodens wurde die grösste Menge desselben reducirt, die grösste Quantität Kohlensäure gebildet und dem entsprechend durch Einwirkung letzterer auf's Schwefelcalcium das Maximum von Schwefelwasserstoff entwickelt. Der Stolypiner Boden ist minder reich an organischer Substanz, derselbe Reductionsprocess des Gypses daher weniger vorgeschritten, mehr Schwefelsäure unzersetzt geblieben, proportional weniger Schwefelwasserstoff entwickelt. Die devonischen eisenoxydreichen Sandsteine und Mergel des Staraja-Russaer Bohrlochs sind bei 710′ Tiefe arm an Reductionsmaterial; dem entsprechend beginnt derselbe Process erst in den Soolbassins durch die sommerliche Algenvegetation vermittelt, deren Detritus analog den Algen, Conglomeraten der Buchten von Ösel und Hapsal («Wieken») auf den Untergrund einwirkend, denselben in schwarzen schwefeleisenreichen Badeschlamm analoger chemischer Constitution und Bildungsweise umwandelt.

Bei gleicher Berechnungsweise tritt die Ähnlichkeit des Stolypiner mit dem Staraja-Russaer Soolwasser, ihr Gegensatz zum Sergiefsker, Kemmern'schen, Schöneck'schen und Nenndorfer Schwefelwasser, als reinen partiell reducirten Gypslösungen, nicht minder charakteristisch entgegen:

---

[9] Dr. C. Girgensohn, die Schwefelwasserquellen zu Kemmern in Livland. Riga 1847. Die Analyse von Dr. Kersting mit analytischen Daten ibid. p. 15—30.

[10] «Quelle unter dem Gewölbe» d'Oleire und Wöhler. Liebig und Wöhler's Annalen XVII, p. 286 ff. (1836).

[11] Von mir 1853 analysirt. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Serie I, Band I, p. 303.

[12] Mittel von Bibra's Analysen N. III bis X incl. Liebig und Wöhler's Annalen LXXVII, p. 98 (1851).

[13] Finnischer Meerbusen, Chudleigh, unter 59° 27′ nördl. Br. und 25° 14′ östl. L. v. Paris, von mir 1852 geschöpft und analysirt. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Serie I, Band I, p. 107. — Vergl. auch die Analysen des Ostseewassers auf der Höhe der Ålands-Inseln, dem Rigischen Meerbusen, der Bucht von Hapsal etc. von W. Struve und Ad. Göbel in K. von Baer's Abhandlung: «Ueber ein neues Project, Austern-Bänke an der Russischen Ostseeküste anzulegen und über den Salzgehalt der Ostsee in verschiedenen Gegenden.» Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg, IV, p. 119 (lu le 19 avril 1861).

[14] R. Kersting, Liebig und Wöhler's Annalen XC, p. 158 (1854).

1000 Grammen Wasser enthalten:

	Stiller und Atlantischer Ocean. Mittel.	Staraja-Russa.	Stolypin.	Ostsee.	Nenndorf.	Kemmern.	Sergiefsk.	Schöneck.
		Soolquelle.			Schwefelwasser.			
Rb O SO_3 K O SO_3	1,535	0,149	0,092	0,112	0,037	0,013	0,037	0,015
Na O SO_3	2,826	1,969	1,857	0,410	0,680	0,073	0,018	0,028
Ca O SO_3	—	—	—	—	1,349	1,828	1,494	0,085
Mg O SO_3	—	—	—	—	—	—	0,033	—
Na Cl	24,782	12,015	11,570	2,978	—	—	—	—
Ca Cl	1,404	3,920	2,832	0,179	0,249	0,007	0,109	0,002
Mg Cl.	4,144	1,647	1,652	0,538	—	—	—	—
Mg Br	0,362	0,026	0,025	0,028	—	—	—	—
Ca O CO_2	—	—	—	—	0,029	0,129	—	0,260
Mg O CO_2	—	0,114	0,107	—	0,447	0,203	0,277	0,074
Fe O CO_2 Mn O CO_2	—	0,0052	0,0002	—	—	0,0054	—	0,008
SiO_2 u. Al_2O_3	—	0,0011	0,0032	—	0,007	0,016	0,018	0,020
Summe der Salze	35,053	19,857	18,140	4,245	2,798	2,341	1,986	0,492
Zur Bicarbonatbildung erforderliches 2tes CO_2 Aeq.	—	0,044	0,056	—	0,247	0,164	0,145	0,149 (0,156 erforderlich)
freie CO_2	—	0,195	0,078	—	0,136	0,158	0,131	—
HS.	—	?	0,027	—	0,068	0,035	0,152	0,006
Wasserfreie Bestandtheile	35,053	20,096	18,301	4,245	3,249	2,698	2,414	0,647

Das Staraja-Russaer Soolwasser ist etwas reicher an Chlornatrium und. schwefelsaurem Natron, bedeutend reicher an Chlorcalcium, schwefelsaurem Kali und kohlensaurem Eisenoxydul; dagegen ist der Gehalt an Chlormagnesium, Brommagnesium und kohlensaurer Magnesia nahezu identisch. Der Gehalt an Eisenoxydulcarbonat steht in charakteristischem Gegensatze zum Schwefelwasserstoffgehalte der Quellen: je grösser letzterer, um so geringer ersterer, da es, in unlösliches Schwefeleisen verwandelt, bereits vor dem Aufsprudeln der Quelle subterran abgesetzt wird.

Der auf dem Grunde der Quellen und Soolwasserbassins gebildete schwarzgraue Badeschlamm enthält in 1000 Grammen:

	Soolbadeschlamm.		Seebadeschlamm.	
	Stolypin.	Staraja Russa[15].	Arensburg[16].	Hapsal[16].
Rb O SO_3 K O SO_3	0,512	1,695	2,191	0,560
Na O SO_3	—	11,961	—	0,535
Ca O SO_3	—	1,049	—	—
K Cl	0,171	—	2,027	—
Na Cl	6,455	—	1,470	1,190
Li Cl	Spur	—	—	—
Ca Cl.	1,042	11,273	4,240	0,774
Mg Cl	0,371	1,021	—	—
Mg Br	0,001	0,020	—	—
Mg J	Spur	—	—	—
Losliche Soolsalze	8,55	27,02	9,89	3,06
Fe S	6,15	25,88	25,75	19,61
Fe S_2	4,98			
Ca S	11,93	—	0,24	0,45
Ca O CO_2	6,65	28,34	12,09	14,15
Mg O CO_2	5,59	—	2,12	0,25
3 Ca O PO_5	0,02	—	0,02	0,02
Untergrundsilicate und Quarzsand	417,43	364,27	531,34	627,25
Organische Substanz (Algendetritus) etc	55,23	38,56	22,16	18,19
Schwefelammonium	—	—	0,18	—
Wasser mit wechselnden Mengen Schwefelwasserstoff und Kohlensäure	483,46	515,93	396,20	317,09
	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00

Vergleicht man die beiden Soolquellen, als Auslaugungsprodukte des osteuropäischen Sedimentärbeckens der devonischen und Permischen Periode, mit dem gegenwärtigen Meerwasser, so erscheint letzteres bedeutend ärmer an Kalk, dagegen reicher an Magnesia und Kali, etwas ärmer an

---

15) Von mir 1853 untersucht, «Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Serie I, Band I, p. 311—315.

16) Im Jahre 1852 von mir analysirt, ebendaselbst p. 104. Vergl. auch die ausführlichen und sorgfältigen Untersuchungen von Ad. Göbel: «Der heilsame Meeresschlamm an den Küsten der Insel Oesel» l. c. p. 113—238 (1853).

Chlor, dagegen bedeutend reicher an Brom. Als Vergleichseinheit dient am sichersten das Natrium, als indifferentestes, beim Durchsickern der Bodenschichten unabsorbirt passirendes Element. Man erhält so folgendes Resultat:

	1000 Grm. Stolypin-Wasser.	Aequivalent: 960,70 Gr. Staraja-Russa Soole.	483,28 Gr. Meerwasser (Ocean).	3930,7 Gr. Meerwasser (Ostsee, Finn. Meerbusen).
SO_3	1,087	1,130	1,061	1,108
Cl	10,097	10,583	9,193	9,119
Br	0,022	0,022	0,152	0,090
Rb und K	0,042	0,064	0,333	0,197
Na	5,161	5,161	5,161	5,161
Ca	1,021	1,358	0,245	0,252
Mg	0,452	0,434	0,531	0,535
Summe der Salze	18,140	19,077	16,941	16,686

Bei gleichartiger Gruppirung der Elemente, gestaltet sich das Verhältniss in nachstehender Weise:

$RbO\,SO_3 + KO\,SO_3$	0,092	0,143	0,742	0,440
$NaO\,SO_3$	1,857	1,892	1,366	1,611
Na Cl	11,570	11,543	11,977	11,706
Ca Cl	2,832	3,766	0,679	0,704
Mg Cl	1,652	1,582	2,003	2,115
Mg Br	0,025	0,025	0,175	0,110
$MgO\,CO_2$	0,107	0,110	—	—

Je jünger die Bildungsperiode, um so mehr schwindet die Magnesia aus den Sedimentärschichten, um so reicher werden dieselben an Kalk. Die jüngsten Dolomitablagerungen gehören dem Jura an; die ihn überlagernden ältesten Glieder der Kreide (älterer Grünsand) enthalten noch kleine Magnesiamengen, die jüngern (Kreide), namentlich aber die ausgedehnten Tertiärschichten, sind fast magnesiafreie Ablagerungen von kohlensaurem Kalk. Die Proben des devonischen und Permischen Urmeerwassers, von ihren bezüglichen Sedimenten mechanisch umschlossen, die die atmosphärischen Niederschläge, jene Straten durchsickernd und auslaugend, in der Staraja-Russaer und Stolypiner Soolquelle zu Tage fördern, geben, mit dem jetzigen Meerwasser verglichen, die Erklärung dieser Thatsache. Die heutigen Oceane enthalten nur etwas über $^1/_6$ des Kalkgehalts des Devonmeeres, etwas weniger als $^1/_4$ des Permischen. Von 1000 Grm. Calcium des Devonmeeres wurden bis zur Ablagerungsperiode der von den Stolypinquellen durchsetzten Schichten 248 Grm. als Kalkstein abgelagert; seitdem bis auf die Gegenwart weitere 572 Grm., der Rest von 180 Grm. des gegenwärtigen Meeres schwindet durch den stetig gleicherweise fortschreitenden morphologischen Entkalkungsprocess, als Molluskengehäuse und Korallenbänke schichtweise niedergeschlagen.

Der höhere Bromgehalt des jetzigen Oceanwassers findet in der Zerfliesslichkeit des Brommagnesiums und seiner Nichtabsorption durch den Boden seine Erklärung, während der bedeutende Kaligehalt des gegenwärtigen Meerwassers der Massenvegetation der Steinkohlenperiode seinen Ursprung verdankt. Das durch letztere in der Pflanzendecke fixirte Kali löste sich nach Ablagerung des Holzkörpers während des langsamen unterirdischen Verkohlungsprocesses auf nassem Wege im darüber stagnirenden Wasser in ähnlicher Weise wieder auf, wie es beim Flachsrösten und ähnlichen technischen Weichprocessen noch gegenwärtig nach dem Aufhören des Vegetationsprocesses in's umgebende Wasser übertritt und sich stetig in letzterem anhäuft.

1000 Grm. Flachsstengel enthalten bei 100° C. getrocknet:

	SO_3	Cl	PO_5	$Si\,O_2$	$Fe_2\,O_3$	KO	Na O	Ca O	Mg O
Vor dem Weichen	1,25	2,06	2,79	2,93	2,06	7,97	3,17	7,84	1,55
Dieselben nach beendeter Maceration	0,10	0,02	1,11	1,19	0,35	0,46	0,07	2,85	0,21
In's Weichwaser gingen über	1,15	2,04	1,68	1,74	1,71	7,51	3,10	4,99	1,34
Von je 100 Th. der betreffenden Stoffe (SO_3, Cl etc.) demnach	92,0	99,0	60,2	59,4	83,0	94,2	97,8	63,7	86,4

1000 Kilogr. wasserfreier Flachsstengel würden, dem Steinkohlenbildungsprocesse unterworfen, 480 Kilogr. wasserfreier oder circa 500 Kilogr. frisch geförderter Steinkohle liefern; derselbe Macerationsprocess, in die Steinkohlenformationsperiode zurückverlegt und über dieselbe vertheilt, liefert dem weichenden Meerwasser von jeder Tonne (à 1000 Kilogr.) Steinkohlen:

15	Kilogr.	Kali-	Zuwachs
6,2	»	Natron-	»
10,0	»	Kalk-	»
2,7	»	Magnesia-	»
2,3	»	Schwefelsäure-	»
4,1	»	Chlor-	»
3,4	»	Phosphorsäure-	»
3,5	»	Kieselsäure-	»

In ähnlicher Weise häuft sich bei Maceration der meisten abgestorbenen Pflanzen das Kali am stärksten im Weichwasser an und dient als stetig umgesetztes Bildungsmaterial nachfolgenden reichen Pflanzen-Generationen (Riesentang, «Sargasso», submarine Tropenwälder), neben Phosphorsäure, als morphologisches Betriebskapital. Der Ocean wird kalireicher, weil Flüsse und Quellen dies Kali-Kapital stetig vergrössern, ohne dass Fällung in Form unlöslicher neugebildeter Kalidoppelsilicate von gleichem Betrage stattfände. Die Menge durch Flüsse und Quellen in's Meer geführter Kieselsäure und Thonerde ist zur Bindung des gleichzeitig mitgeführten oder im Meerwasser bereits vorhandenen Kali, in Form von Zeolithen, unzureichend.

In therapeutischer Hinsicht verbindet das Stolypiner Wasser die Wirkungen eines kräftigen Seebades (Helsingör[17]) mit denen reicher Schwefelwasser (Sergiefsk, Kemmern, Nenndorf). Ein Gemisch gleicher Volume Meerwassers (des Mittelmeeres oder Atlantischen Oceans) einerseits und Sergiefsker Schwefelwassers andrerseits würde annähernd gleicher chemischer Constitution entsprechende physiologische Effekte hervorbringen. Es steht in dieser Hinsicht dem in Nenndorf benutzten Gemenge von Rodenberger Salinenwasser und Mutterlauge mit Nenndorfer Schwefelwasser zunächst und würde in der balneologischen Systematik letzterem beizuordnen sein. Der Badeschlamm ist dem von Staraja Russa, sowie dem Seeschlamme der Wieken von Ösel und Hapsal chemisch und physiologisch gleichwerthig. Die Anwendungsweise beider ist am geeignetsten, auf 35° C. erwärmt, bei Rheumatismen, Gicht, chronischen Hautaffectionen u. drgl. Die hohe Sommertemperatur und das gleichmässige trockene Steppenklima tragen das Ihrige zu den günstigen Erfolgen bei.

Kritische Bemerkungen, von A. Nauck. (Lu le 9 novembre 1865.

IV.

Von der glanzäugigen Athene wird Il. B, 280—82 gesagt, dass sie

εἰδομένη κήρυκι σιωπᾶν λαὸν ἀνώγει,
ὡς ἅμα ϑ' οἱ πρῶτοί τε καὶ ὕστατοι υἷες Ἀχαιῶν
μῦϑον ἀκούσειαν καὶ ἐπιφρασσαίατο βουλήν.

Die beiden τε im mittleren Verse stehen zu einander in keiner Beziehung; vielmehr entspricht sich einerseits πρῶτοί τε καὶ ὕστατοι, andrerseits ἅμα τε μῦϑον ἀκούσειαν καὶ ἐπιφρασσαίατο βουλήν. Ein solcher Parallelismus lässt sich zwar aus dem geschriebenen Texte mühsam herausgrübeln, nicht aber wird er in lebendiger Rede dem Hörer verständlich. Grund genug um zu behaupten, dass der jetzige Text fehlerhaft ist. Mit der Erkenntniss des Fehlers ist für unsere Stelle aber auch die Heilung gegeben; ohne Zweifel ist das erste τε von einem ungeschickten Grammatiker eingeschaltet, der einen vermeintlichen Hiatus entfernen wollte. Es muss heissen

ὡς ἅμα οἱ πρῶτοί τε καὶ ὕστατοι υἷες Ἀχαιῶν
μῦϑον ἀκούσειαν,

und οἱ ist als Dativus FOI zu fassen. Mit der Structur vgl. Od. δ, 767: ϑεὰ δέ οἱ ἔκλυεν ἀρῆς. Il. Π, 531: ὅττι οἱ ὦκ' ἤκουσε μέγας ϑεὸς εὐξαμένοιο. Π, 515: δύνασαι δὲ σὺ πάντοσ' ἀκούειν ἀνέρι κηδομένῳ.

Die hier beseitigte Partikel mahnt mich an eine Stelle in Soph. Ant., wo ein unrichtig gestelltes τε von einem der neusten Herausgeber mit einem Eifer vertheidigt wird, der einer besseren Sache würdig wäre. Ant. 120 ff. schreibt die Mehrzahl der Ausgaben so:

ἔβα, πρίν ποϑ' ἁμετέρων
αἱμάτων γένυσιν πλησϑῆ-
ναί τε καὶ στεφάνωμα πύργων
πευκάενϑ' Ἥφαιστον ἑλεῖν.

In der vierten Auflage der Schneidewinschen Bearbeitung (1860) habe ich bereits erinnert, dass das τε, welches in den Handschriften fehlt und erst von Triclinius hinzugefügt ist, hier unzulässig sei. Da Meinekes Ausgabe der Antigone (1861) die von mir getilgte Partikel wieder brachte, so sprach ich im Anhang der fünften Auflage (1864) meine Verwunderung darüber aus, dass das τε noch in den neusten Texten paradirte. In diesem Jahre hat sich nun M. Seyffert für das τε verwendet mit folgenden Worten: «τε *omissum in libris addidit Tricl.; Boeckhius malebat* ἐμπλησϑῆναι. *Particula tam loco posita est quam, ut hoc adferam, Thuc. I, 49 extr.* ταύτῃ μὲν οὖν οἱ Κορίνϑιοι καὶ οἱ ξύμμαχοι ἡσσῶντό τε καὶ οἱ Κερκυραῖοι ἐπεκράτουν. *Non igitur iactare se perget, ut ait inridens Nauckius, sed se defendet a reprehensionibus iniustis.*» Bei dem letzten Satze geht es mir wie bei nicht wenigen der Änderungen, die Seyffert mit einer mehr freigebigen als geschickten Hand im Texte seiner Antigone ausgestreut hat[1]). Die Worte *Non igitur — Nauckius* verstehe ich nicht. Der Aufforderung aber mich gegen ungerechten Tadel zu vertheidigen werde ich im vorliegenden Falle gern nachkommen, weil mir dadurch die Gelegenheit geboten wird, den Text des Thucydides von einem groben Fehler zu befreien. Ich räume ein dass in den obigen Thucydideischen Worten das τε eben so passend ist als Ant. 122, behaupte aber gleichwohl, dass Seyffert eine sehr unglückliche Wahl traf, wenn er zur Vertheidigung der Conjectur des Triclinius in Ant. 122 sich auf Thuc. 1, 49 berief. Denn wer Griechisch versteht, wird bei einigem Nachdenken leicht einsehen, dass das τε in der Thucydideischen Stelle keinen Sinn hat. Man kann wohl sagen οἱ μὲν Κορίνϑιοι ἡσσῶντο, οἱ δὲ Κερκυραῖοι ἐπεκράτουν, nicht aber ἡσσῶντό τε οἱ Κορίνϑιοι καὶ οἱ Κερκυραῖοι ἐπεκράτουν, und noch viel weniger οἱ Κορίνϑιοι ἡσσῶντό τε καὶ οἱ Κερκυραῖοι ἐπεκράτουν. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Silbe το im Thucydideischen Texte zu verdoppeln ist, dass mit anderen Worten statt ἡσσῶντό τε geschrieben werden muss ἡσσῶντο τότε. Beispiele derartiger Fehler gehören nicht zu den Seltenheiten; einige habe ich in den Mélanges Gréco-Rom. II p. 219 zusammengestellt. Die Worte *ut hoc adferam*, mit denen Seyffert das Citat aus Thucydides einführt, lehren dass er noch andere Stellen im Sinne hatte, mit denen er die Stellung des von Triclinius eingefügten τε belegen zu können glaubt: ich sehe mit einiger Spannung weiteren Mittheilungen entgegen, bin aber vorläufig doch überzeugt dass es Seyffert so wenig als irgend einem andern gelingen werde das unmögliche möglich zu machen.

---

[17] G. Forchhammer. Om sövandets bestanddele og deres fördeling i havet. Kiobenhavn 1859.

Nachdem Odysseus die Achäer ermahnt hat auszuhalten bis es gelinge Ilios zu erobern, erhebt sich Nestor, in dessen Rede es Il. B, 339 ff. heisst:

> πῆ δὴ συνϑεσίαι τε καὶ ὅρκια βήσεται ἡμῖν;
> ἐν πυρὶ δὴ βουλαί τε γενοίατο μήδεά τ᾽ ἀνδρῶν
> σπονδαί τ᾽ ἄκρητοι καὶ δεξιαί, ᾗς ἐπέπιϑμεν.
> αὔτως γὰρ ἐπέεσσ᾽ ἐριδαίνομεν, οὐδέ τι μῆχος
> εὑρέμεναι δυνάμεσϑα, πολὺν χρόνον ἐνϑάδ᾽ ἐόντες.

Nestor verwünscht die Berathungen der Männer, weil sie erfolglos sind, weil die Kriegsarbeit nicht zu dem ersehnten Ziele führt; mit welchem Rechte aber und in welchem Sinne er die σπονδαὶ ἄκρητοι καὶ δεξιαί mit den βουλαὶ καὶ μήδεα ἀνδρῶν zusammenwirft, ist nicht abzusehen. Die σπονδαὶ ἄκρητοι καὶ δεξιαί haben mit den βουλαὶ καὶ μήδεα ἀνδρῶν nichts zu schaffen, sie gehören vielmehr zu den früher erwähnten συνϑεσίαι καὶ ὅρκια. Ohne Frage müssen V. 340 und 341 die Stelle tauschen:

> πῆ δὴ συνϑεσίαι τε καὶ ὅρκια βήσεται ἡμῖν
> σπονδαί τ᾽ ἄκρητοι καὶ δεξιαί, ᾗς ἐπέπιϑμεν;
> ἐν πυρὶ δὴ βουλαί τε γενοίατο μήδεά τ᾽ ἀνδρῶν κτέ.

Sollte nicht ausserdem ἡμῖν V. 339 in ὑμῖν zu ändern sein? Nestor meint: ihr habt euch eidlich verpflichtet zum Kampfe gegen Troja; wir haben eurem Handschlage Glauben geschenkt; haltet also was ihr versprochen habt.

Il. E, 85 ff. Man konnte nicht unterscheiden, ob Diomedes unter den Achäern oder unter den Trojanern sich tummelte:

> ϑῦνε γὰρ ἂμ πεδίον ποταμῷ πλήϑοντι ἐοικὼς
> χειμάρρῳ, ὅς τ᾽ ὦκα ῥέων ἐκέδασσε γεφύρας.

Sollte an dem Ausdrucke ἐκέδασσε γεφύρας, er zerstreute die Brücken, noch niemand Anstoss genommen haben? Angemessener ist sicherlich «er zertrümmerte die Brücken» d. h. ἐκέασσε, wie Od. ε, 132: ἐπεί οἱ νῆα ϑοὴν ἀργῆτι κεραυνῷ Ζεὺς ἔλσας[2]) ἐκέασσε μέσῳ ἐνὶ οἴνοπι πόντῳ.

Diomedes tödtet nach Il. E, 159 ff. zwei auf einem

---

[1]) Einiges möge zur Probe dienen: εἶχε δ᾽ ἄλλος τὰ μέν, ἄλλα δ᾽ ἐπ᾽ ἄλλοις ἐπενώμα στυφελίζων μέγας Ἄρης 138. μή νύν ποτ᾽, ὦ παῖ, τὰς φρένας χύϑ᾽ ἡδονῆς γυναικὸς οὕνεκ᾽ ἐκβάλῃς 648. Ἔρως, ὃς ἐν βλέμμασι πίπτεις 782. πατρῷον δ᾽ ἐκτίνεις γένεϑλον 856. κοὐδὲ μαντικῆς ἄπρακτος ὑμῖν εἰμι, τῶν ὕπαι γόνους ἐξημπόλημαι κἀκπεφόρτισμαι πάλαι 1035. ἐχϑραὶ δὲ πᾶσαι συνταράξονται πόλεις, ὅσων τὰ πράγματ᾽ ἢ κύνες καϑήγισαν ἢ ϑῆρες 1081. ἴδ᾽ ὀξύπληκτος ἥδε φοινίαν ἀπρὶξ λύει κελαινὰ βλέφαρα 1301.

[2]) Oder wohl besser ἐλάσας: vgl. Buttmann Lexil. II p. 143.

Wagen befindliche Söhne des Priamus, den Echemmon und den Chromius:

> ὡς δὲ λέων ἐν βουσὶ ϑορὼν ἐξ αὐχένα ἄξῃ
> πόρτιος ἠὲ βοός, ξύλοχον κάτα βοσκομενάων,
> ὣς τοὺς ἀμφοτέρους ἐξ ἵππων Τυδέος υἱὸς
> βῆσε κακῶς ἀέκοντας, ἔπειτα δὲ τεύχε' ἐσύλα.

In den Worten πόρτιος ἠὲ βοός erscheint die disjunctive Partikel als unstatthaft. Das *tertium comparationis* ist, wie der Ausdruck ὣς τοὺς ἀμφοτέρους deutlich zeigt, gerade darin zu suchen, dass zwei zugleich der Uebermacht eines einzigen erliegen. Es ist also zu schreiben πόρτιος ἠδὲ βοός, wozu nun auch der nachfolgende Pluralis βοσκομενάων besser passt.

Hektor verwünscht seinen Bruder Paris und sagt Il. Z, 284 f.:

> εἰ κεῖνόν γε ἴδοιμι κατελϑόντ' Ἄιδος εἴσω,
> φαίην κεν φρέν' ἀτέρπου ὀιζύος ἐκλελαϑέσϑαι.

Eine Form ἄτερπος ist unerhört, und gegen die Trennung ἄτερ που, die in den Scholien erwähnt wird, sträubt sich der Sinn. Tadellos ist die Zenodoteische Lesart

> φαίην κεν φίλον ἦτορ ὀιζύος ἐκλελαϑέσϑαι,

die Bekker neuerdings in den Text aufgenommen hat. Freilich bleibt dabei ein Bedenken: wie verfiel man auf φρέν' ἀτέρπου, wenn φίλον ἦτορ in den Handschriften stand? Falls die ehemals gangbare Lesart nicht von einem Grammatiker erfunden ist, sondern auf diplomatischer Autorität ruht, so entsteht die Frage, was dem ἀτέρπου zu Grunde liege. Diese Frage weiss ich nicht mit Sicherheit zu beantworten; möglich aber wäre, wie mir scheint, folgender Ausdruck: φαίην κεν φρέν' ἄφαρ που ὀιζύος ἐκλελαϑέσϑαι.

Wenn du zu mir reden könntest, sagt der geblendete Cyklop Od. ι, 456 ff. zu seinem Widder, dann würde ich den abscheulichen Οὖτις zerschmettern:

> τῷ κέ οἱ ἐγκέφαλός γε διὰ σπέος ἄλλυδις ἄλλῃ
> ϑεινομένου ῥαίοιτο πρὸς οὔδεϊ, κὰδ δέ κ' ἐμὸν κῆρ
> λωφήσειε κακῶν, τά μοι οὐτιδανὸς πόρεν Οὖτις.

Nach Ameis soll ῥαίεσϑαι hier den Sinn haben «zerschmettert spritzen». Damit ist richtig erkannt was der Zusammenhang fordert, aber eine Bedeutung für ῥαίειν vorausgesetzt, zu der uns der anderweitig hinreichend bekannte Gebrauch des Wortes nicht berechtigt. Es muss ein Buchstabe hinzugesetzt werden:

> ϑεινομένου ῥαίνοιτο πρὸς οὔδεϊ,

wie aus folgenden Stellen hervorgeht. Soph. Trach. 781: λευκὸν μυελὸν ἐκραίνει. Eur. Cycl. 402: τὸν δ' αὖ, τένοντος ἁρπάσας ἄκρου ποδός, παίων πρὸς ὀξὺν στόνυχα πετραίου λίϑου, ἐγκέφαλον ἐξέρρανε. fr. 388: κάρα τε γάρ σου συγχέω κόμαις ὁμοῦ, ῥανῶ τε πεδόσ' ἐγκέφαλον.

Od. ω, 509. Odysseus meint, sein Sohn Telemach werde jetzt verstehen im Kampfe sich seiner Väter würdig zu zeigen,

> οἳ τὸ πάρος περ
> ἀλκῇ τ' ἠνορέῃ τε κεκάσμεϑα πᾶσαν ἐπ' αἶαν.

So lange die Redeweise κεκάσϑαι πᾶσαν ἐπ' αἶαν, welche bedeuten soll «über die ganze Erde hin sich auszeichnen», nicht durch Belege oder analoge Ausdrücke sicher gestellt ist, möchte ich vermuthen πᾶσαν ἐπ' ἰϑύν, unter Verweisung auf Il. Z, 79: οὕνεκ' ἄριστοι πᾶσαν ἐπ' ἰϑύν ἐστε μάχεσϑαί τε φρονέειν τε. Od. δ, 434: ἑταίρους τρεῖς ἄγον, οἷσι μάλιστα πεποίϑεα πᾶσαν ἐπ' ἰϑύν.

Der Streit des Aias und Odysseus um die Waffen des Achilleus wurde vom Verfasser der kleinen Ilias in höchst eigenthümlicher Weise behandelt. Zu dem Aristophanischen Verse Eq. 1056:

> καί κε γυνὴ φέροι ἄχϑος, ἐπεί κεν ἀνὴρ ἀναϑείη,

bemerken nämlich die Scholien: διεφέροντο περὶ τῶν ἀριστείων ὅ τε Αἴας καὶ ὁ Ὀδυσσεύς, ὡς φησὶν ὁ τὴν μικρὰν Ἰλιάδα πεποιηκώς. τὸν Νέστορα δὲ συμβουλεῦσαι τοῖς Ἕλλησι πέμψαι τινὰς ἐξ αὐτῶν ὑπὸ τὰ τείχη τῶν Τρώων, ὠτακουστήσοντας περὶ τῆς ἀνδρείας τῶν προειρημένων ἡρώων· τοὺς δὲ πεμφϑέντας ἀκοῦσαι παρϑένων διαφερομένων πρὸς ἀλλήλας, ὧν τὴν μὲν λέγειν ὡς ὁ Αἴας πολὺ κρείττων ἐστὶ τοῦ Ὀδυσσέως, διερχομένην οὕτως·

> Αἴας μὲν γὰρ ἄειρε καὶ ἔκφερε δηιοτῆτος
> ἥρω Πηλεΐδην, οὐδ' ἤϑελε δῖος Ὀδυσσεύς·

τὴν δ' ἑτέραν ἀντειπεῖν Ἀϑηνᾶς προνοίᾳ·

> πῶς ἐπεφωνήσω; πῶς οὐ κατὰ κόσμον ἔειπες
> ψεῦδος;

Wie bei Homer der Dativ ἥρῳ richtiger ἥρωι geschrieben wird (vgl. Mélanges Gréco-Rom. II p. 424 f.), so dürfte hier im zweiten Verse ἥρωα Πηλεΐδην die richtige Lesart sein. In Betreff der Verkürzung der mittleren Silbe in ἥρωα kommen zu den früher angeführten Stellen noch zwei inschriftliche Zeugnisse. Epigr. C. I. 2907, 4 vol. 2 p. 578: ὄψεσι δ᾽ ἐν τρισσαῖς ἥρωα τόνδε σέβειν. Epigr. bei Newton A history of discoveries at Halicarn. Cnidus and Branchidae vol. II part 2 p. 747: ἥρωος Ἀντιγόνου, Μοῦσαι δέ σοι εἴ τι νέμουσιν. Nachher hat man mit hoher Wahrscheinlichkeit vermuthet, dass der Verfasser der kleinen Ilias den bei Aristophanes überlieferten Vers unmittelbar auf die Worte πῶς οὐ κατὰ κόσμον ἔειπες habe folgen lassen:

πῶς ἐπεφωνήσω; πῶς οὐ κατὰ κόσμον ἔειπες;
καί κε γυνὴ φέροι ἄχϑος, ἐπεί κεν ἀνὴρ ἀναϑείη.

Vielleicht ist auch der bei Aristophanes nachfolgende Gegensatz, ἀλλ᾽ οὐκ ἂν μαχέσαιτο, aus der kleinen Ilias entlehnt. Vgl. Welcker im Epischen Cyclus II p. 532. Unrichtig ist aber das bei Aristophanes überlieferte ἀναϑείη, welches Plut. Mor. p. 337 E getreulich nachschreibt. Cobet V. L. p. 324 verlangte dafür den Conjunctiv, ἀναϑείῃ oder vielmehr nach Bekker Hom. Bl. p. 227 ἀναϑήῃ. Aber der Gedanke «auch das Weib vermag eine Last zu tragen, nachdem der Mann ihr dieselbe auferlegt» bekommt eine Pointe erst dann, wenn man an die bestimmte Last denkt, die jedes Weib zu tragen hat und zu tragen vermag, an die Last, welche der Mann in der ehelichen Gemeinschaft dem Weibe auferlegt. Diese Beziehung ist durch die jetzige Lesart so wenig nahe gelegt, dass ich kein Bedenken trage ἀναϑεῖναι hier für unzulässig zu halten. Sowohl Aristophanes als der Verfasser der kleinen Ilias werden geschrieben haben:

καί κε γυνὴ φέροι ἄχϑος, ἐπεί κεν ἀνὴρ ἀναβήῃ.

Ueber die hier vorliegende Anwendung des Verbum ἀναβαίνειν vgl. Aristoph. Com. 2 p. 1082: ἀναβῆναι τὴν γυναῖκα βούλομαι.

Aesch. Sept. 187:

μήτ᾽ ἐν κακοῖσι μήτ᾽ ἐν εὐεστοῖ φίλῃ
ξύνοικος εἴην τῷ γυναικείῳ γένει.

Ueber die letzten Worte τῷ γυναικείῳ γένει, wo statt τῷ γένει ein gleichbedeutendes Femininum stehen sollte, handelt Heimsoeth Wiederherst. der Dramen des Aesch. p. 45. Zwischen εὐεστοῖ und φίλῃ ist im Codex Mediceus etwas ausradirt, nach O. Ribbeck zwei bis drei Buchstaben. Vermuthlich waren diese Buchstaben αι, wonach ich vermuthen möchte μήτ᾽ ἐν εὐσοίᾳ φίλῃ. Das ziemlich seltene Wort εὔσοια kennen wir aus Soph. Oed. Col. 390. fr. 119. Eur. Hipp. 263 (wo τῇ τ᾽ εὐσοίᾳ μᾶλλον πολεμεῖν zu schreiben ist); vgl. meine Eur. Stud. II p. 191. Schneidewin im Anhang zu Soph. Phil. 1322. Meineke Oed. Col. p. 153 f. Ist die geäusserte Vermuthung richtig, so werden wir auch an den beiden übrigen Aeschyleischen Stellen wo εὐεστώ gelesen wird, Anstoss nehmen müssen. Agam. 647: πρὸς χαίρουσαν εὐεστοῖ πόλιν. Agam. 929: ὀλβίσαι δὲ χρὴ βίον τελευτήσαντ᾽ ἐν εὐεστοῖ φίλῃ. An beiden Stellen ist εὐσοίᾳ möglich und εὐεστώ als ein Ionisches Wort bedenklich.

Aesch. Pers. 114: ταῦτά μου μελαγχίτων
φρὴν ἀμύσσεται φόβῳ.

Von φρένες ἀμφιμέλαιναι ist bekanntlich schon in der Ilias die Rede; κραδίην μέλαιναν findet sich bei Theognis, μελαίνης φρενός bei Solon, μελανόχρως καρδία bei Aesch., κελαινώπαν ϑυμόν bei Soph. und ähnliches sonst, wie Blomfields Sammlungen zu unserer Stelle zeigen. Damit ist indess eine φρὴν μελαγχίτων noch keineswegs gerechtfertigt; nicht der erste, sondern der zweite Theil des Compositum, die Erwähnung des χιτών, erscheint als auffallend. Vermuthlich schrieb der Dichter:

ταῦτά μου μελάγχιμος
φρὴν ἀμύσσεται φόβῳ.

Die handschriftliche Lesart dankt ihren Ursprung vielleicht der fehlerhaften Schreibweise μελάγχειμος, über die ich in den Eur. Stud. II p. 61 gesprochen habe.

Aesch. Suppl. 951:

εἴη δὲ νίκη καὶ κράτη τοῖς ἄρσεσιν.

Die Endung in κράτη scheint durch das voraufgehende νίκη veranlasst zu sein. Jedenfalls werden wir nach dem herrschenden Sprachgebrauche den Singularis κράτος erwarten müssen. Vgl. Soph. El. 85: ταῦτα γὰρ φέρει νίκην τ᾽ ἐφ᾽ ἡμῖν καὶ κράτος, und die daselbst angeführten Parallelstellen.

Aesch. Eum. 658 f.:

οὐκ ἔστι μήτηρ ἡ κεκλημένη τέκνου
τοκεύς, τροφὸς δὲ κύματος νεοσπόρου.

Die Mutter ist, wie Euripides sagt, die ἄρουρα, welche den empfangenen Samen aufgehen lässt, oder wie es hier heisst, die Nährerin des zeugenden Keimes. Diesen Sinn haben die Uebersetzer in den letzten Worten gefunden, ohne zu bedenken dass dafür νεόσπορος «frisch gesäet» ein unpassender Ausdruck ist. Statt κύματος νεοσπόρου, wo der Begriff νέος als müssig und nichtssagend erscheint, muss es wohl heissen κύματος φυτοσπόρου. Vgl. Soph. Trach. 359: ἀλλ' ἡνίκ' οὐκ ἔπειϑε τὸν φυτοσπόρον τὴν παῖδα δοῦναι. Arg. Soph. Oed. R.: ζητῶν ἑαυτὸν καὶ γένους φυτοσπόρον. Christod. Ecphr. 106: μαζοὺς μὲν σφριγόωντας ἐδείκνυεν (Ἑρμαφρόδιτος) οἷά τε κούρη· σχῆμα δὲ πᾶσιν ἔφαινε φυτοσπόρον ἄρσενος αἰδοῦς. Orph. fr. 41, 5 bei Tzetz. Hes. Op. 763: πᾶσιν ἐπιχϑονίοισι φυτοσπόρου αἰτίη ἀλκῆς.

In dem Carmen de figuris vel schematibus bei Halm Rhet. Lat. p. 64 wird für die ἐπαναφορά oder *repetitio* folgender Beleg gegeben:

ipse epulans, *ipse exponens laeta omnia nuptae*,
ipse patrem prolemque canens, *idem ipse peremit.*

Das Griechische Original findet sich, was Halm übersehen hat, bei Aesch. fr. 340, 7:

ὃ δ' αὐτὸς ὑμνῶν, αὐτὸς ἐν ϑοίνῃ παρών,
αὐτὸς τάδ' εἰπών, αὐτός ἐστιν ὁ κτανὼν
τὸν παῖδα τὸν ἐμόν.

Statt *laeta omnia* ist, wie die Situation fordert, *laeta omina* zu schreiben; aber auch *exponens* scheint mir bedenklich; vielleicht *ipse expromens laeta omina nuptae.* — An einer früheren Stelle desselben Carmen V. 8 f. heisst es:

'*nam qui eadem vult ac non vult*', colon facit unum;
huic adiunge sequens '*is demum est firmus amicus*'.

Zu Grunde liegt Sall. Cat. c. 20, 4: *nam idem velle atque idem nolle, ea demum firma amicitia est.*

Soph. Ai. 50:

καὶ πῶς ἐπέσχε χεῖρα μαιμῶσαν φόνου;

Die Bedeutung des Verbum μαιμᾶν, *stürmen*, *toben*, *leidenschaftlich erregt sein*, wird zur Genüge erkannt aus folgenden Stellen. Il. E, 661: αἰχμὴ δὲ διέσσυτο μαιμώωσα, ὀστέῳ ἐγχριμφϑεῖσα. E, 670: μαίμησε δέ οἱ φίλον ἦτορ. N, 75: μαιμώωσι δ' ἔνερϑε πόδες καὶ χεῖρες ὕπερϑεν. N, 78: οὕτω νῦν καὶ ἐμοὶ περὶ δούρατι χεῖρες ἄαπτοι μαιμῶσιν, καί μοι μένος ὤρορε, νέρϑε δὲ ποσσὶν ἔσσυμαι ἀμφοτέροισι. O, 542: αἰχμὴ δὲ στέρνοιο διέσσυτο μαιμώωσα, πρόσσω ἱεμένη. O, 742: ἦ, καὶ μαιμώων ἔφεπ' ἔγχεϊ ὀξυόεντι. Y, 490: ὡς δ' ἀναμαιμάει (richtiger wohl ἀνὰ μαιάει) βαϑέ' ἄγκεα ϑεσπιδαὲς πῦρ. Aesch. Suppl. 895: μαιμᾷ πέλας δίπους ὄφις. Orakel bei Herodot 8, 77: δῖα Δίκη σβέσσει κρατερὸν Κόρον, Ὕβριος υἱόν, δεινὸν μαιμώοντα. Theocr. 25, 253: ὣς ἐπ' ἐμοὶ λὶς αἰνὸς ἀπόπροϑεν ἀϑρόος ἆλτο μαιμώων χροὸς ἆσαι. Lycophr. 529: μαιμῶντα τύψαι ποιμνίων ἀλάστορα. 1171: μαιμῶν κορέσσαι χεῖρα διψῶσαν φόνου. Apoll. Rhod. 2, 269: ἐσσεύοντο κλαγγῇ μαιμώωσαι ἐδητύος. Mnasalcas Anth. Pal. 6, 268, 4: εἴτε κατ' εἰνοσίφυλλον ὄρος ποσὶ πότνια βαίνεις, δεινὸν μαιμώσαις ἐγκονέουσα κυσίν. Orph. Lith. 133: μαίμησε δ' ὀρεσκῴου μένος αἰνὸν μάρνασϑαι. Orph. Argon. 419: ἠδ' ὡς Ἡρακλῆι καταντία μαιμώοντες ἐν Φολόῃ δήρισαν. 885: στέρνα τε μαιμώωσα κύσεν χαριέν τε πρόσωπον. Oppian Hal. 5, 375: τοὺς δέ τις ἀσπαλιεὺς δεδοκημένος ἰχϑύσιν αὐτοῖς — ῥηιδίως ἐρύσει περὶ γαστέρι μαιμώοντας. Philo Iud. de agricult. § 8 vol. 1 p. 305: ὡς καὶ ἂν αἱ τῆς γαστρὸς ἀποπληρωϑῶσι δεξαμεναί, σπαργῶσαν ἔτι καὶ μαιμῶσαν τὴν ἀεὶ κενὴν ἐπιϑυμίαν περιβλέπεσϑαι καὶ περιφοιτᾶν, μή τί που παρορᾳϑὲν λείψανον ἄφετον. Fehlerhaft ist Dionys. Perieg. 1156:

ὅτ' ἠλλάσσοντο μὲν ἁβραὶ
Ληνάων νεβρῖδες ἐς ἀσπίδας, ἐς δὲ σίδηρον
ϑύρσοι μαιμώοντο, καὶ ἐς σπείρημα δρακόντων
ζωστῆρές ϑ' ἕλικές τε πολυγνάμπτης ἑλίνοιο.

Mit dem seltsamen Ausdrucke ἐς δὲ σίδηρον ϑύρσοι μαιμώοντο wird im Thes. Gr. L. vol. 5 p. 505 B das bekannte εἰς κέρας ϑυμοῦσϑαι verglichen; dies ist genau eben so räthselhaft als die bei Bernhardy und C. Müller gegebene Uebersetzung, *«cum thyrsi in ensem irascerentur»*. Offenbar wollte der Perieget sagen, dass die Thyrsusstäbe sich in eiserne Waffen verwandelten. Diesen Sinn sucht Fr. Palm in der fünften Auflage von Passows Handwörterbuch auf dem Wege der Erklärung zu gewinnen; er meint, ἐς σίδηρον μαιμώοντο bedeute «sie strebten zum Eisen hin, sie verwandelten sich schnell in Eisen». Gegen diese äusserst gezwungene und mit dem anderweitigen Gebrauche des Verbum μαιμᾶν schwer zu vereinigende Erklärung werden wir um so misstrauischer sein müssen, da eine mediale Form wie μαιμώοντο nirgends sonst vorkommt. Es muss offenbar heissen:

ἐς δὲ σίδηρον
ϑύρσοι μαιμώοντα (nämlich ἠλλάσσοντο),

was dem Homerischen αἰχμὴ μαιμώωσα Il. E, 661 und O, 542 nachgebildet ist. — Wer die angeführten Stellen überblickt, wird leicht sehen dass μαιμᾶν in der voralexandrinischen Zeit durchgängig absolut gebraucht wird, d. h. ohne irgend eine nähere Bestimmung[3]). Erst spätere Dichter haben einen Infinitivus davon abhängig gemacht (Theocr. 25, 253. Lycophr. 529. 1171. Orph. Lith. 133); für μαιμᾶν τινος fehlt es, abgesehen von den oben citirten Worten aus Soph. Ai., an allen Belegen; denn wenn Apoll. Rhod. 2, 269 von den Harpyien sagt:

αἳ δ' ἄφαρ ἠύτ' ἄελλαι ἀδευκέες ἢ στεροπαὶ ὣς
ἀπρόφατοι νεφέων ἐξάλμεναι ἐσσεύοντο
κλαγγῇ μαιμώωσαι ἐδητύος·

so hat er vermuthlich ἐδητύος von ἐσσεύοντο abhängig gemacht nach dem Muster des Homerischen ἐσσύμενος πολέμοιο, ἐσσύμενος ὁδοῖο, und sollte auch bei Apollonius μαιμώωσαι ἐδητύος möglich sein, so wäre doch μαιμῶσαν φόνου für Sophokles damit noch nicht gerechtfertigt. In den Scholien der Sophokleischen Stelle wird die Variante χεῖρα διψῶσαν φόνου angemerkt. Obgleich dafür einige andere Beispiele geltend gemacht werden können (Trag. adesp. fr. 69: ἴσχειν κελεύω χεῖρα διψῶσαν φόνου. Lycophr. 1171: μαιμῶν κορέσσαι χεῖρα διψῶσαν φόνου), so ist es doch kaum denkbar dass ein ursprüngliches διψῶσαν φόνου in das auffallende oder eigentlich unerhörte μαιμῶσαν φόνου verändert worden sein sollte. Darum dürfte es gerathener sein in χεῖρα διψῶσαν ψόνου nichts weiter zu sehen als den Verbesserungsversuch eines alten Grammatikers, und wenn es nicht zufällig ist dass sonst die ältere Poesie μαιμᾶν weder mit einem Genetiv noch mit einem Infinitiv verbindet, so werden wir bei Sophokles zu schreiben haben:

καὶ πῶς ἐπέσχε χεῖρα μαργῶσαν φόνου;

Die Verba μαιμᾶν und μαργᾶν sind in der Bedeutung nahe verwandt: gerade darin liegt der charakteristische Unterschied von beiden, dass μαργᾶν die Ergänzungen zulässt, welche bei μαιμᾶν als ungebräuchlich bezeichnet wurden. So sagt Eur. Phoen. 1247: στήτην δὲ λαμπρὼ χρῶμά τ' οὐκ ἠλλαξάτην μαργῶντ' ἐπ' ἀλλήλοισιν ἰέναι δόρυ. Herc. F. 1005: κἄρριψε πέτρον στέρνον εἰς Ἡρακλέους, ὅς νιν φόνου μαργῶντ' ἐπέσχε (ehemals unrichtig μαργῶντος ἔσχε) κεἰς ὕπνον καθῆκε.

Soph. El. 54:

εἶτ' ἄψορρον ἥξομεν πάλιν
τύπωμα χαλκόπλευρον ἠρμένοι χεροῖν.

Unter τύπωμα χαλκόπλευρον ist die Urne zu verstehen, welche, wie der Pädagog später der Klytämnestra erzählt, die Asche des angeblich gestorbenen Orestes enthält. Die Bezeichnung χαλκόπλευρον statt χαλκοῦν (wie ἄνδρ' ἕν' οἰόζωνον Oed. R. 846 statt οἶον, oder δισσάρχας βασιλῆς Ai. 390 statt δισσούς, und dergl.) hat man passend erläutert durch Aesch. Choeph. 686: νῦν γὰρ λέβητος χαλκέου πλευρώματα σποδὸν κέκευθεν ἀνδρός. Was aber soll τύπωμα hier bedeuten? Der Zusammenhang fordert den Sinn «Gefäss»: dass τύπωμα in diesem Sinne jemals habe gebraucht werden können, halte ich für schlechterdings unmöglich. Darum habe ich bereits im Anhange der vierten Auflage von Schneidewins Ausgabe die gangbare Lesart als unrichtig bezeichnet; jetzt werde ich meinen Zweifel zu begründen suchen, um dann den von Sophokles gewählten Ausdruck anzugeben. Was τύπωμα überhaupt bedeuten könne, lässt sich nicht sowohl nach dem Gebrauche dieses nur selten vorkommenden Wortes, als vielmehr nach dem überaus häufigen τύπος bestimmen. Das Wort τύπος bezeichnet eigentlich den Schlag, sodann (und so wird es fast durchweg angewendet) den durch einen Schlag bewirkten sichtbaren Eindruck, d. h. Spur, Gepräge, Umriss, Gestalt, Darstellung. Die verschiedenen, alle aus derselben Grundbedeutung leicht sich ergebenden Anwendungen welche die Tragödie von diesem Worte macht, wird man aus folgender Stellensammlung entnehmen können. Aesch. Sept. 488: Ἱππομέδοντος σχῆμα καὶ μέγας τύπος. Suppl. 282: Κύπριος χαρακτήρ τ' ἐν γυναικείοις τύποις εἰκὼς πέπληκται τεκτόνων πρὸς ἀρσένων. Eum. 49: Γοργόνας λέγω, οὐδ' αὖτε Γοργείοισιν εἰκάσω τύποις. Soph. fr. 235, 5: εἶτ' ἦμαρ αὔξει μέσσον ὄμφακος τύπον. Eur. Bacch. 1331: δάμαρ τε σὴ ἐκθηριωθεῖσ' ὄφεος ἀλλάξει τύπον. Heracl. 858: νέων βραχιόνων ἔδειξεν ἡβητὴν τύπον. Hipp. 862: καὶ μὴν τύποι γε σφενδόνης χρυσηλάτου — προσσαίνουσί με. Rhes. 305: πέλτη δ' ἐπ' ὤμων χρυσοκολλήτοις τύποις ἔλαμπε. Tro. 1074: χρυσέων τε ξοάνων τύποι.

---

[3]) In vollem Einklange damit stehen die Derivata von μαιμᾶν, wie μαιμάκτης, ein Beiwort des grollenden (eigentlich des stürmenden) Zeus, der stürmische Monat Μαιμακτηριών, ferner μαίμακος (Soph. Oed. Col. 1568 nach Meineke, vielleicht auch Trach. 1098) und ἀμαιμάκετος.

Tro. 1196: ὡς ἡδὺς ἐν πόρπακι σὸς κεῖται τύπος. Phoen. 1130: σιδηρονώτοις δ' ἀσπίδος τύποις ἐπῆν γίγας. fr. 764, 2: γραπτούς τ' ἐν αἐτοῖσι πρόσβλεψον τύπους[4]). Näher auf die einzelnen hier verzeichneten Stellen einzugehen, oder den sonstigen Gebrauch des Wortes weiter zu verfolgen, scheint überflüssig, da es uns hier lediglich auf die eine Thatsache ankommt, dass τύπος niemals bei irgend einem Schriftsteller irgend welcher Zeit oder Redegattung das Geschirr, Gefäss oder etwas der Art bezeichnet hat. Ist diese unsere Behauptung richtig, so müssen wir das τύπωμα in der obigen Sophokleischen Stelle für unmöglich halten: denn τύπωμα ist nichts weiter als das gewähltere und pomphaftere Wort statt τύπος. So findet sich bei Eur. Phoen. 162 μορφῆς τύπωμα im Sinne von μορφῆς τύπος, wie Meleager Anth. Pal 12, 57 sagt, und ganz entsprechend bei Lycophr. 1299: ἐν ταυρομόρφῳ τράμπιδος τυπώματι. Sophokles konnte also wohl sagen λέβητος χαλκόπλευρον τύπωμα, wie er sagt ὄμφακος τύπον und wie wir aus Euripides βραχιόνων τύπον, τύποι σφενδόνης, ξοάνων τύποι, ἀσπίδος τύποις anführten[5]); nimmermehr aber genügt der Ausdruck χαλκόπλευρος τύπος oder χαλκόπλευρον τύπωμα zur Bezeichnung eines ehernen Gefässes. Statt χαλκόπλευρον τύπωμα ist hier der Begriff χαλκόπλευρον ἄγγος mit Nothwendigkeit geboten, und es kann meiner Ansicht nach nicht dem geringsten Zweifel unterliegen dass der Dichter schrieb κύτωμα χαλκόπλευρον. Denn κύτος, eigentlich *Wölbung* oder *Höhlung* (daher Ausdrücke wie γαστρός, κοιλίας, νεώς, λέβητος, τρίποδος κύτος), wird gern von hohlen Gefässen, namentlich von Bechern oder Urnen gebraucht. Es genügt an Soph. El. 1142 zu erinnern, wo von derselben Urne die Rede ist, um die es sich hier handelt:

σμικρὸς προσήκεις ὄγκος ἐν σμικρῷ κύτει.

Dass man κύτωμα in τύπωμα veränderte, kann nicht befremden: eben so haben alte Erklärer bei Soph. Trach. 12 f. die durch eine Stelle des Strabo zufällig bezeugte ursprüngliche Lesart ἀνδρείῳ κύτει βούπρῳρος in das handschriftliche ἀνδρείῳ τύπῳ βούκρανος verwandelt; bekanntlich aber pflegen die interpretirenden Grammatiker denselben Fehler an verschiedenen Stellen zu wiederholen[6]). Dass für κύτωμα statt κύτος ein weiterer Beleg nicht vorliegt, kann gegen die Richtigkeit unserer Verbesserung keinen stichhaltigen Grund abgeben. Durch die Analogie ist das Wort vollständig gesichert, und wir werden es dem Sophokles um so eher zutrauen dürfen, da die Tragödie derartige Bildungen liebt: vgl. πέπλωμα, πύλωμα, πύκνωμα, πλεύρωμα, πύργωμα u. ä. Uebrigens kommt in der That κύτωμα noch einmal vor, freilich bei einem Schriftsteller, dessen Autorität in diesem Falle gleich Null ist, und zufällig ist auch hier das Wort verwischt. Im Thesaurus Gr. L. vol. 4 p. 2164 A wird ein vermeintliches Wort κυτών belegt mit Pseudo-Chrysost. Serm. 6 vol. 7 p. 252, 17: τίνος υἱὸς ὁ ἐμῆς κοιλίας κυτῶνα σκιρτοβατῶν; Wäre κυτών ein Wort, so könnte es nur ein περιεκτικόν sein, d. h. einen Ort bezeichnen, wo sich κύτη finden: etwas derartiges ist wie überhaupt so in den angeführten Worten völlig undenkbar; wir werden in κυτῶνα lediglich eine Verschreibung zu sehen haben statt κύτωμα.

Soph. El. 20. Der greise Pädagog sagt zu Orestes und Pylades, man müsse schnell berathen was zu thun sei; denn der Glanz der Sonne wecke bereits die morgendlichen Stimmen der Vögel, und die schwarze Nacht sei vorüber:

πρὶν οὖν τιν' ἀνδρῶν ἐξοδοιπορεῖν στέγης,
ξυνάπτετον λόγοισιν, ὡς ἐνταῦϑ' ἐμὲν
ἵν' οὐκέτ' ὀκνεῖν καιρός, ἀλλ' ἔργων ἀκμή.

---

[4] So sind diese Worte zu schreiben.

[5] Die Uebereinstimmung dieser Stellen weist darauf hin, dass es auch Rhes. 305 statt πέλτη — χρυσοκολλήτοις τύποις vielmehr heissen muss:

πέλτης ἐπ' ὤμων χρυσοκόλλητος τύπος
ἔλαμπε· Γοργὼν δ' ὡς ἀπ' αἰγίδος ϑεᾶς
χαλκῆ μετώποις ἱππικοῖσι πρόσϑετος
πολλοῖσι σὺν κώδωσιν ἐκτύπει φόβον.

Sollte diese Vermuthung als gewagt erscheinen, so wird jedes Bedenken schwinden, wenn man beachtet dass die meisten und besten Handschriften statt der Vulgate πέλτη δ' den Genetivus πέλτης bieten. Mit Recht hat Kirchhoff dieses πέλτης in den Text gesetzt; wenn er dagegen im folgenden Verse die Partikel δέ ausscheidet und nach ϑεᾶς eine Lücke ansetzt, deren Ausfüllung dem Leser überlassen bleibt, so kann ich nicht beistimmen, und ohne Zweifel wird er selbst, nachdem die richtige Lesart gefunden ist, die ehemalige Vermuthung aufgeben.

[6] Es ist, um nur ein Beispiel anzuführen, hinlänglich bekannt, wie häufig die Byzantiner ein ursprüngliches ξένος in φίλος umgewandelt haben. Einen neuen Beleg liefert Trag. adesp. 22:

βαρὺς βαρὺς ξύνοικος, ὦ φίλοι, βαρύς.

Statt ὦ φίλοι muss es heissen ὦ ξένοι, und das Fragment gehört dem Sophokles (nicht, wie Meineke angenommen hat, einem Komiker); vgl. den Anonymus (vermuthlich Philodemus) περὶ ποιημάτων in Hercul. Vol. Collect. alt. T. IV fol. 120.

Der Grund weshalb man die Berathung sofort beginnen müsse, wird in den Worten ὡς — ἀκμή angegeben. Freilich weist hier die Form ἐμέν auf eine Corruptel hin, die man mit verschiedenen Vorschlägen zu heben versucht hat, ohne zu einem sicheren Resultat zu gelangen; aber über den Gedanken wenigstens kann kein Zweifel obwalten: wir befinden uns in einer Lage, welche kein Zaudern duldet, sondern zum Handeln drängt. Diese Begründung des ξυνάπτετον λόγοισιν ist verständlich und angemessen. Wenn dagegen vorher gesagt wird, «bevor irgend jemand aus dem Hause komme, solle man beginnen», so möchte ich behaupten dass hier ein sehr unpassender Gedanke erscheint. Warum sollen wohl die hier aufgetretenen Personen ihre Berathung beginnen, bevor jemand aus dem Palaste tritt? Fürchten sie etwa durch die Dazwischenkunft eines Bewohners des Palastes bei dem Entwerfen ihres Planes gestört zu werden? Nun dann mussten die närrischen Leute sich vom Palaste so weit entfernen, dass kein aus demselben tretender sie bemerken konnte. Bleiben sie dagegen in der Nähe des Palastes, so ist mit dem raschen Beginnen der Berathung ganz und gar nichts gewonnen, darum weil in jedem Augenblicke ein Bewohner des Palastes heraustreten und durch sein Erscheinen das Fortsetzen der Berathung verhindern kann. Man sieht, es ist höchst unpassend, wenn die Möglichkeit dass jemand aus dem Palaste komme als Motiv für das schleunige Beginnen der Berathung angeführt wird. Aber selbst als Motiv für das rasche Beenden der Berathung konnte ein Dichter wie Sophokles diese Möglichkeit nimmermehr anwenden: denn wie früh oder wie spät das Erscheinen eines Bewohners des Pelopidenpalastes die zur Rache des gemordeten Agamemnon verbundene Trias stören sollte, das war einzig und allein dem Ermessen des Dichters anheim gegeben; es wäre ein Zeichen von völligem Mangel an künstlerischem Takt, wenn Sophokles den Gedanken an eine störende Dazwischenkunft, die er vermeiden konnte und factisch vermieden hat, als Motiv für die handelnden Personen hätte wirken lassen. Endlich lehrt auch die Ausdrucksweise, dass wir in dem Verse

πρὶν οὖν τιν᾽ ἀνδρῶν ἐξοδοιπορεῖν στέγης

nicht Sophokleische Worte vor uns haben, sondern das stümperhafte Fabrikat eines Byzantiners. Das alberne ἐξοδοιπορεῖν, «herauswandern» statt «herausgehen», verräth den ungeschickten Grammatiker, der selbst auf dem engen Raume von sechs wohlfeilen Iamben nicht abkommen konnte ohne eine Taktlosigkeit. Ein etwas geschickterer Interpolator würde vielleicht geschrieben haben

πρὶν οὖν τιν᾽ ἄνδρα δωμάτων ἔξω περᾶν
oder πρὶν οὖν τιν᾽ ἔξω τῶνδε δωμάτων περᾶν.

Nach dem was wir über den Inhalt des Verses gesagt haben, können wir weder die angeführten noch irgend welche ähnliche Verbesserungen gelten lassen; der ganze Vers ist *una litura sanandus*, und dann ein kleines Versehen des nächsten Verses zu beseitigen, das eben den Anlass zur Interpolation gegeben hat. Statt ξυνάπτετον λόγοισιν wird es heissen müssen ξυνάπτετ᾽ οὖν λόγοισιν, um den gestörten Zusammenhang wiederherzustellen. — Nachdem ich Vorstehendes geschrieben, sehe ich nicht ohne Erstaunen wie M. Haupt im Berliner Index lectionum für das Sommersemester 1865 p. 5 sich also vernehmen lässt. «*Cum olim studiosi homines discerent tantummodo tragicorum Graecorum sermonem, nunc nostri saeculi sapientia eo pervenit ut doceat quo dicendi genere illis utendum fuerit, et siquid minus placet aut a nostro sensu abhorret, mutatur illud aut prorsus removetur. veluti non longe ab initio Electrae hic legitur versiculus*, πρὶν οὖν τιν᾽ ἀνδρῶν ἐξοδοιπορεῖν στέγης, *neque quisquam olim in eo haesit: videbatur enim Sophocles more et sibi et ceteris tragicis consueto orationem verbo luculentiore atque ampliore ornavisse. hodie autem subtilioris iudicii homo negat Sophoclem dicere potuisse* ἐξοδοιπορεῖν, *quippe quod ineptum sit aut certe nimis quaesitum. quid multa? delendum censet istum versiculum et quod sequitur* ξυνάπτετον λόγοισιν, *ut oratio cohaereat, mutandum in* ξυνάπτετ᾽ οὖν λόγοισιν. *tam pusillo negotio, siquis sapere audet, praeclara efficiuntur. erunt fortasse qui versum illum plane necessarium esse dicant putentque hoc ipsum postulari ut dicatur, consultandum esse priusquam aliquis arbiter conloquio accedat, quales postquam inluxit e regia domo prodituros esse credibile sit, neque potuisse poetam, Graecum scilicet et scaenicum, praecipuam sententiam omittere. nos vero tam tristes monitores valere iubebimus.*» Auf alle Einzelheiten dieser Auseinandersetzung näher einzugehen dürfte eine unfruchtbare

Mühe sein; ich beschränke mich auf das wesentlichste. Der Unterschied zwischen Sonst und Jetzt, von dem der Verfasser erzählt, existirt nur in seiner Phantasie. Die *studiosi homines* haben sich niemals dabei beruhigt *discere tantummodo tragicorum Graecorum sermonem:* auch in früheren Jahrhunderten hat man am überliefertem Texte mancherlei Aenderungen vorgeschlagen oder vorgenommen, bald richtige, bald falsche, ganz wie es jetzt geschieht. Wer die Griechischen Tragiker studirt hat, weiss dass in den gangbaren Texten dieser Dichter trotz der Arbeit mehrerer Jahrhunderte noch immer sich zahllose Stellen finden, die in der jetzigen Gestalt nicht von den Dichtern herrühren können, und durch eindringlichere Studien der tragischen Redeweise pflegt die Zahl der Stellen, deren Richtigkeit man in Zweifel zieht, nicht gemindert sondern gemehrt zu werden. Darum ist in unserem Jahrhundert sehr vieles von allen Urtheilsfähigen als fehlerhaft bezeichnet worden was man früher ganz allgemein für richtig hielt und als herrlich und göttlich bewunderte. Dass an dem *versiculus* πρὶν σὺν τιν' ἀνδρῶν ἐξοδοιπορεῖν στέγης niemand vor mir Anstoss genommen hat, ist richtig und mir keineswegs unerwünscht, beweist aber durchaus nichts für die Authentie desselben: auch an zahlreichen anderen Versen unserer Texte der Tragiker habe ich zuerst Anstoss genommen, und unter denselben waren einzelne noch absurder als der in Rede stehende[7]). Was Haupt als Grund für den nicht genommenen Anstoss geltend macht, *videbatur enim Sophocles more et sibi et ceteris tragicis consueto orationem verbo luculentiore atque ampliore ornavisse*, das ist, wie es scheint, sein eigener Traum; wenigstens sehe ich keinen Grund anzunehmen, dass irgend ein Bearbeiter der Elektra etwas derartiges jemals gedacht haben sollte. Viele Kritiker des Sophokles werden eben zu rasch über die Stelle hinweggeeilt sein; andere haben vielleicht im Stillen an dem Ausdruck ἐξοδοιπορεῖν Anstoss genommen, aber ihre Bedenken für sich behalten, entweder weil sie kein Heilmittel zu geben wussten, oder weil sie dem Stillschweigen ihrer Vorgänger ein grösseres Gewicht beilegten als dem eigenen Urtheil; endlich mögen viele das ἐξοδοιπορεῖν einfach deshalb für richtig gehalten haben und noch jetzt für richtig halten, weil es in allen Handschriften steht. Nach mir hat Fr. W. Schmidt, ein Kenner des Sophokles, ἐξοδοιπορεῖν als unpassend bezeichnet, und mit der Zeit wird ohne Zweifel noch mancher ein gleiches thun, während nicht wenige den stümperhaften Vers als ein Eigenthum des Sophokles so lange vertheidigen und pflichtschuldigst bewundern werden, bis etwa durch einen kaum zu erwartenden Zufall ein urkundliches Zeugniss gegen seine Echtheit zum Vorschein kommen sollte. Aus dem Programm erfahren wir, dass Sophokles und die übrigen Tragiker es lieben *orationem verbis luculentioribus atque amplioribus ornare.* So allgemeine Wahrheiten mögen freilich vielen äusserst willkommen sein, um alles mögliche und unmögliche zu beweisen; in dem gegenwärtigen Falle jedoch sind wir durchaus nicht in der Lage uns auf Gemeinplätze beschränken zu müssen. Vom Gehen in den Palast und vom Kommen aus demselben ist in den uns erhaltenen Tragödien oft genug die Rede: nirgends aber wird ein Ausdruck gebraucht, der dem in El. 20 auch nur entfernt ähnlich wäre. Warum also nimmt Haupt seine Zuflucht zu der hohlen Redensart von dem *verbum luculentius atque amplius*, wo der tragische Sprachgebrauch sich an bestimmten Beispielen erkennen liess? Ein Verbum ἐξοδοιπορεῖν kommt meines Wissens anderweitig nicht vor: ὁδοιπορεῖν dagegen findet sich bei Sophokles und auch sonst öfters; wir hätten den Nachweis irgend einer Stelle gewünscht, die mit der vorliegenden verglichen werden könnte. Gesetzt aber ὁδοιπορεῖν wäre von irgend einem Dichter oder Prosaiker als *verbum luculentius atque amplius* statt περᾶν oder ἐκπερᾶν gebraucht worden, lag denn hier auch nur der geringste Anlass vor zu einem hochtrabenden oder pomphaften Worte? Es fragt sich, wen man unter dem ἀνδρῶν τις, von dem der Interpolator redet, verstehen soll. Offenbar liegt nichts näher als an einen Diener oder Sclaven zu denken, der etwa Wasser zu holen oder eine ähnliche Verrichtung zu besorgen hat; denn dass der

---

[7]) So finden sich z. B. in der Euripideischen Andr. 655 f. zwei sehr niedliche *versiculi:*

Πάρις γάρ, ὃς σὸν παῖδ' ἔπεφν' Ἀχιλλέα,
Ἕκτορος ἀδελφὸς ἦν, δάμαρ δ' ἥδ' Ἕκτορος.

Diese *versiculi* stehen in allen Handschriften; *neque quisquam olim in iis haesit: videbatur enim Euripides more et sibi et ceteris tragicis consueto* — doch hier muss ich abbrechen und die Fortsetzung anderen überlassen. Vielleicht entschliesst sich Haupt in einem seiner nächsten Universitätsprogramme für diese beiden von mir getilgten *versiculi* als Anwalt aufzutreten: auf die Zustimmung eines R. Klotz und geistesverwandter Kritiker darf er getrost rechnen.

Herrscher Aegisthus in so früher Morgenstunde aus dem Palaste heraustreten würde, war im höchsten Grade unwahrscheinlich: also von einem Diener oder Sclaven sollte Sophokles, der sonst, wo Könige erscheinen, einen ganz schlichten Ausdruck wählt, ein *verbum luculentius atque amplius* ἐξοδοιπορεῖν «herauswandern» gebraucht haben? So etwas behaupten heisst zu Gunsten eines interpolirten Verses über alle positiven und unbestreitbaren Thatsachen sich hinwegsetzen. Was weiter erzählt wird von dem *versus plane necessarius*, von der *praecipua sententia* u. dgl., glaube ich bereits oben vollständig erledigt zu haben. Ein Argument zum Schutz des von mir angefochtenen Verses ist bisher nicht vorgebracht worden; es ist das einzige, das mit einigem Scheine sich geltend machen lässt, und darum möchte ich es keinem, dem danach gelüstet, vorenthalten: der Pädagog ist ein alter Mann, und Sophokles will, indem er ihn urtheilslos und unpassend reden lässt, die Schwächen des Alters zeichnen, νοῦν φροῦδον, ἔργ' ἀχρεῖα, φροντίδας κενάς. Sobald eingeräumt wird, dass nur auf diese Weise der obige Vers der Elektra sich entschuldigen lässt, werde ich über die Zulässigkeit dieser Entschuldigung mich aussprechen: für jetzt darf ich den fraglichen Vers dem Urtheil der Kenner des Sophokles getrost anheim geben[8]).

Die eben besprochene Stelle der Elektra forderte ein Heilverfahren, dessen Berechtigung bei der Kritik der Griechischen Tragiker noch nicht hinreichend erkannt worden ist; es dürfte daher nicht überflüssig sein auf einige andere Stellen hinzuweisen, wo ebenfalls eine leichte Corruptel den Anlass geboten hat zu einer thörichten Interpolation. Dass viele Verse in den Texten der Tragiker spätere Zuthaten sind, wird von keinem Kritiker gegenwärtig bezweifelt; ist dies zugestanden, so wird es auch nicht weiter befremden können, wenn sich solche interpolirte Verse finden, die darauf berechnet waren, den durch irgend einen Schreibfehler gestörten Zusammenhang herzustellen; finden sich aber solche Verse, so müssen wir, um die Hand des Dichters wiederzugewinnen, zuerst die interpolirten Worte ausscheiden und dann den ursprünglichen Fehler heben, d. h. gleichzeitig tilgen und ändern, wie ich es El. 20 f. und an einer Reihe von anderen Stellen für nothwendig erachte. In der Kritik der Griechischen Prosaiker ist man auf die Nothwendigkeit einer solchen gegen doppelte Fehler anzuwendenden doppelten Cur längst geführt worden; freilich bedurfte es dort meistens nur der Ausscheidung von wenigen Worten, während bei den Dichtern in der Regel ein Vers aufgegeben werden muss, zu dessen Tilgung man sich weniger leicht entschliessen mochte. Die tägliche Erfahrung lehrt dass selbst moderne Kritiker nicht selten durch fehlerhafte Lesarten zu irrthümlichen Voraussetzungen eines lückenhaften Textes und zu falschen Ausfüllungsversuchen sich haben verleiten lassen: begreiflicher Weise mussten die Alexandrinischen Pseudo-Kritiker bei weitem häufiger derartigen Irrthümern unterliegen und mit dem Unterschieben von Versen bei weitem freigebiger sein. Die modernen Supplemente können nicht leicht jemand irre leiten, und doch ist es vorgekommen dass in Eur. Bacch. 1257 eine von Musurus auf Anlass einer ganz leichten Corruptel vorgenommene, im höchsten Grade absurde Erweiterung des Originals sich 350 Jahre lang unangefochten in allen Texten behauptet hat, trotzdem dass Kritiker wie Elmsley, G. Hermann, L. und W. Dindorf die Mittel in den Händen hatten, um die Interpolation als solche zu erkennen. Durch die Corruptel νουϑετητέος, πάτερ,
σοί τ' ἐστιν. τίς αὐτὸν δεῦρ' ἂν ὄψιν εἰς ἐμὴν
καλέσειεν;

---

[8] Da ich einmal auf das Hauptsche Programm zu sprechen gekommen bin, so berühre ich hier noch eine zweite Stelle desselben, welche direct gegen mich gerichtet ist. Pag. 7 lesen wir: «*quod autem Nauckius addit (servamus ipsa eius verba nequid elegantiae pereat)*, als Gen. Plur. gefasst verdirbt ἀχέων die Tendenz des Chors, *id non nauci habemus, quamquam fortiter dictum est*». Das Hauptsche Programm scheint nicht sowohl auf Belehrung als auf Unterhaltung der Leser berechnet zu sein; es freut mich dass auch mein Name dem Verfasser zu einer höchst geistreichen Wendung verholfen hat. Freilich war diese Wendung hier nicht ganz passend angebracht. Die Worte, welche Haupt mir beilegt, sind trotz seiner Versicherung, dass er meine Worte wiedergebe, mir fremd; sie rühren her von Schneidewin, dessen Bemerkung zu El. 159 f. ich fast unverändert beibehielt, weil ich über die noch von niemand aufgeklärte Stelle etwas besseres zu sagen nicht vermochte. Haupt besass die Mittel sich ohne Mühe darüber zu unterrichten, was Schneidewin und was ich gesagt hatte: hätte er dies gethan, so würde die Nennung meines Namens unterblieben sein. Was die Worte κρυπτᾷ τ' ἀχέων ἐν ἥβᾳ ὄλβιος bedeuten oder wie dafür zu lesen sei, das hat bis jetzt noch niemand ergründet. G. Hermann wollte verstehen «*semota a doloribus in iuventa felix*», fand jedoch selbst, es sei dies eine *structura audacior*. Haupt billigt Hermanns Erklärung und meint «*nobis quidem non magna ea audacia videtur esse*». Meiner Ansicht nach ist es eine unerlaubte Kühnheit zu behaupten dass κρυπτὸς ἀχέων bedeuten könne «frei von Leiden», darum weil diese Behauptung am Sprachgebrauche der Griechischen Schriftsteller nicht die geringste Stütze findet.

wo *σοί τ' ἔστιν*, wie Kirchhoff gesehen hat, in *σοὐστίν* zu ändern war, wurde Musurus veranlasst zu der Interpolation

νουϑετητέος, πάτερ,
σοί τ' ἐστὶ κἀμοὶ μὴ σοφοῖς χαίρειν κακοῖς.
ποῦ 'στιν; τίς αὐτὸν δεῦρ' ἂν ὄψιν εἰς ἐμὴν
καλέσειεν;

und die *σοφὰ κακά* blieben in allen Texten vom J. 1503 bis zum J. 1854. Gleiche Missgriffe der Alexandriner entziehen sich unserer directen Controle; sie können fast durchgängig nur auf dem Wege der Divination ermittelt werden: kein Wunder, wenn sie sich an nicht wenigen Stellen noch bis auf den heutigen Tag vererbt haben, und wenn jeder Versuch sie rückgängig zu machen verschrieen und verlästert wird als eine Gewaltthat sonder gleichen. Auch die Byzantiner haben zuweilen in Folge des gleichen Anlasses gleiche Fälschungen sich gestattet, und hier kann es vorkommen dass unsere besseren Handschriften den urkundlichen Beweis liefern. So z. B. Soph. Oed. Col. 1256:

οἴμοι, τί δράσω; πότερα τἀμαυτοῦ κακὰ
πρόσϑεν δακρύσω, παῖδες, ἢ τὰ τοῦδ' ὁρῶν
[πατρὸς γέροντος; ὃν ξένης ἐπὶ χϑονὸς]
ξὺν σφῷν ἐφεύρηκ' ἐνϑάδ' ἐκβεβλημένον
ἐσϑῆτι σὺν τοιᾷδε κτέ.

Der eingeklammerte Vers *πατρὸς — χϑονὸς* ist im Laur. A, wie Dindorf sagt, Meineke dagegen unbemerkt lässt, *serius in margine additus*. Das bedeutet ganz dasselbe, als wenn er in dieser Handschrift durchaus fehlte. Nach der Autorität des Laur., der zwar nicht als die einzige, wohl aber als die wichtigste Quelle des Sophokleischen Textes zu betrachten ist, müssen wir den in der That überflüssigen Vers für untergeschoben halten; er wurde eben nur hinzugefügt, um die Verbindung zwischen 1255 und 57 herzustellen, die auf weit einfachere Art hergestellt werden konnte. Es war zu schreiben:

ἢ τὰ τοῦδ' ὁρῶν;
ξὺν σφῷν ὃν εὕρηκ' ἐνϑάδ' ἐκβεβλημένον
ἐσϑῆτι σὺν τοιᾷδε κτέ.

In den meisten Fällen aber fehlt es uns, wir wir eben sagten, an positiven Zeugnissen über spätere Einschaltungen, und nur die höchst dankenswerthe Plumpheit alter Interpolatoren gewährt uns vielfach den nothwendigen Anhalt, um zu einer Gewissheit über den ursprünglichen Text zu gelangen. Mit welcher Dreistigkeit alte Verbesserer in die tragischen Texte ganze Verse hineintrugen, lässt sich am deutlichsten wahrnehmen bei Soph. Phil. 877—892. Die Stelle lautete, wie A. Zippmann *Atheteseon Sophoclearum specimen* (Bonn 1864) p. 36 ff. erwiesen hat, ursprünglich so:

καὶ νῦν ἐπειδὴ τοῦδε τοῦ κακοῦ δοκεῖ 877
λήϑη τις εἶναι κἀνάπαυλα δή, τέκνον, 878
ὁρμώμεϑ' ἐς ναῦν μηδ' ἐπίσχωμεν τὸ πλεῖν. 881
ΝΕΟΠΤ. ἀλλ' ἥδομαι μέν σ' εἰσιδὼν παρ' ἐλπίδα
ἀνώδυνον βλέποντα κἀμπνέοντ' ἔτι·
ὡς οὐκέτ' ὄντος γὰρ τὰ συμβόλαιά σου
πρὸς τὰς παρούσας ξυμφορὰς ἐφαίνετο. 885
νῦν δ' αἶρε σαυτόν· εἰ δέ σοι μᾶλλον φίλον,
οἴσουσί σ' οἵδε· τοῦ πόνου γὰρ οὐκ ὄκνος,
ἐπείπερ οὕτω σοί τ' ἔδοξ' ἐμοί τε δρᾶν. 888
ΦΙΛ σύ μ' αὐτὸς ἆρον, σύ με κατάστησον, τέκνον· 879
τούτους δ' ἔασον, μὴ βαρυνϑῶσιν κακῇ 890
ὀσμῇ πρὸ τοῦ δέοντος· οὐπὶ νηὶ γὰρ
ἅλις πόνος τούτοισι συνναίειν ἐμοί.

Der Vers *σύ μ' αὐτὸς ἆρον, σύ με κατάστησον, τέκνον*, gerieth durch einen nicht weiter zu ermittelnden Zufall, vielleicht weil er ursprünglich vom Schreiber ausgelassen und nachträglich am oberen Rande hinzugefügt worden war, an eine falsche Stelle (zwischen 878 und 881 nach der jetzigen Zählung), und was geschah nun? Ein alter Kritiker suchte den an zwei Stellen gestörten Zusammenhang dadurch herzustellen, dass er dem Sophokles zwei Verse unterschob,

ἵν' ἡνίκ' ἂν κόπος μ' ἀπαλλάξῃ ποτέ 880
und αἰνῶ τάδ', ὦ παῖ, καί μ' ἔπαιρ', ὥσπερ νοεῖς. 889

Die doppelte, durch die falsche Stellung eines Verses hervorgerufene Interpolation liegt in diesem Falle so handgreiflich vor, dass auch nicht der leiseste Zweifel obwalten kann. Natürlich beansprucht die Kühnheit der Interpolation ein entsprechend kühnes Heilmittel. Gewiss ist es überaus kühn, wenn wir mit A. Zippmann V. 879 zwischen 888 und 890 setzen und obenein zwei in allen Handschriften stehende Verse, *in quibus nemo olim haesit*, verwerfen. Aber es hiesse das unmögliche fordern, wenn jemand verlangen wollte, dass mit einer leichteren Aenderung die Hand des Dichters hergestellt würde: jedes leichtere Heilmittel könnte eben nur zu einer Uebertünchung der Schäden führen, d. h. zu einer Verschlimmerung des Uebels. Hier war die falsche Stelle, die ein Vers einnahm, für die Alexandrinischen Kritiker oder besser für die unkritischen Alexandriner ein Anlass zwei Verse zu fabriciren: kein Wunder, wenn anderwärts eine leichte Verderbniss sie zur Einschaltung einzelner Verse bewog. Dahin gehören zwei Stellen der Euripideischen Phoenissen, V. 446 f.:

> μῆτερ, πάρειμι· τὴν χάριν δὲ σοὶ διδοὺς
> ἦλϑον. τί χρὴ δρᾶν; ἀρχέτω δέ τις λόγου,

und V. 1388 f.:

> πλείων δὲ τοῖς ὁρῶσιν ἐστάλασσ' ἱδρὼς
> ἢ τοῖσι δρῶσι διὰ φίλων ὀρρωδίαν.

Wenn an ersterer Stelle Eteokles ἀρχέτω δέ τις λόγου sagt, so sollte man meinen, er werde nun warten, bis ein anderer zu sprechen anhebt; statt dessen fährt er fort zu reden, bis seine Mutter mit einem ἐπίσχες V. 452 ihn unterbricht. Auch die Frage τί χρὴ δρᾶν; ist sinnlos, da Eteokles sofort zeigt, dass er von den Absichten der Iokaste hinlänglich unterrichtet ist. Darum halte ich V. 447 für eine Fälschung, nach deren Ausscheidung vorher zu schreiben ist: μῆτερ, πάρειμι τήνδε σοὶ διδοὺς χάριν. Nachdem τήνδε σοὶ διδοὺς χάριν zunächst in τήνδε (oder τὴν δὲ) χάριν σοὶ διδοὺς übergegangen war[9], suchte man mit der Correctur τὴν χάριν δὲ σοὶ διδοὺς dem Metrum aufzuhelfen und fand sich nun in die Nothwendigkeit versetzt zu dem Participium διδοὺς das Verbum ἦλϑον und diesem ἦλϑον zu Gefallen einen vollständigen Trimeter zu ergänzen. Auf diesen Sachverhalt habe ich in den Eurip. Studien I p. 74 hingewiesen. Etwas später musste ich von M. Seyffert im Rhein. Mus. N. F. XVII p. 32 mich belehren lassen, an welchen Schönheiten des Euripideischen Genius ich mich vergriffen hatte; inzwischen kann ich auf seine *oratio pro stulto librario* nur mit H. Hirzel *de Euripidis in componendis diverbiis arte* p. 83 entgegnen, dass sie *meum quantulumcunque captum excedit.* — Die andere Stelle der Phoenissen sah, wie ich Eur. Stud. I p. 92 darzuthun gesucht habe, einst so aus:

> ΠΛΕΙΝ δὲ τοῖς ὁρῶσιν ἐστάλασσ' ἱδρώς.

Statt ΠΛΕΙΝ schrieb man πλείων und sah sich nunmehr gemüssigt dem Euripides einen ganz abgeschmackten Vers unterzuschieben, dessen erste Hälfte ἢ τοῖς ὁρῶσι durch den Comparativ πλείων bedingt war, während die Worte διὰ φίλων ὀρρωδίαν nur zur Vervollständigung des Trimeters dienten. Der Dichter schrieb:

> πᾶσιν δὲ τοῖς ὁρῶσιν ἐστάλασσ' ἱδρώς.

Aehnliche Vorgänge wie in den beiden Phoenissenversen haben öfters bei Sophokles Statt gefunden, wie folgende Stellen zeigen werden.

I. Oed. Col. 1010 ff.:

> ἀνϑ' ὧν ἐγὼ νῦν τάσδε τὰς ϑεὰς ἐμοὶ
> καλῶν ἱκνοῦμαι καὶ κατασκήπτω λιταῖς
> ἐλϑεῖν ἀρωγοὺς ξυμμάχους, ἵν' ἐκμάϑῃς
> οἵων ὑπ' ἀνδρῶν ἥδε φρουρεῖται πόλις.

Die Unhaltbarkeit der Ueberlieferung ergibt sich zunächst daraus dass das Wort ἐμοὶ eine falsche Stelle einnimmt; man kann jetzt nicht umhin τάσδε τὰς ϑεὰς ἐμοὶ καλῶν ἱκνοῦμαι zu verbinden, während ἐμοὶ offenbar zu ἀρωγοὺς ξυμμάχους gehört. Sodann ist τὰς ϑεὰς κατασκήπτω λιταῖς eine nach der Bedeutung des Verbum κατασκήπτω schlechterdings undenkbare Ausdrucksweise. Endlich befremdet bei ἀρωγοὺς ξυμμάχους das Fehlen der Copula. Dem letzen Uebelstande hat der Schreiber eines werthlosen Codex Parisinus durch Einfügung eines ϑ' nach ξυμμάχους abzuhelfen gesucht; ihm sind Dindorf und Meineke gefolgt, wie ich glaube, mit Unrecht, da durch diese Aenderung nur der geringste Anstoss der Stelle beseitigt wird. Um das Original wiederherzustellen, ist es zunächst nothwendig V. 1011 auszuscheiden, wodurch die sinngemässe Verbindung ἐμοὶ ἐλϑεῖν ξυμμάχους gewonnen wird; sodann wird zu ἐγὼ ein Verbum finitum vermisst, das in den ohnehin bedenklichen Worten ἀρωγοὺς ξυμμάχους zu suchen ist. Es ist mit anderen Worten zu schreiben:

> ἀνϑ' ὧν ἐγὼ νῦν τάσδε τάς ϑεὰς ἐμοὶ
> ἐλϑεῖν ἀρῶμαι ξυμμάχους, ἵν' ἐκμάϑῃς
> οἵων ὑπ' ἀνδρῶν ἥδε φρουρεῖται πόλις.

Gegen diesen in der 4. Auflage des Oed. Col. von mir gemachten Vorschlag erklärt sich Meineke, indem er sagt: «κατασκήπτω λιταῖς *sane singulariter dictum est pro* fatigare *vel* obtundere precibus, *sed tamen ut nihil mutandum credam, minime omnium tam audaci coniec-*

---

[9] Einige Beispiele für diese Art von Fehlern werde ich unten bei der Besprechung von Soph. El. 433 f. anführen.

tura, qualis Nauckio placuit, totum versum eliminanti et sequente versu scribenti ἐλϑεῖν ἀρῶμαι ξυμμάχους». Mit einer Entschuldigung wie sie hier gegeben wird, ist auch nicht einmal der Versuch gemacht die Vulgate zu rechtfertigen: ich sehe mich daher vorläufig durch nichts bewogen von meiner Ansicht abzugehen, dass κατασκήπτω λιταῖς eine Unmöglichkeit sei. Was den Vorwurf zu grosser Kühnheit betrifft, so werde ich jede leichtere und wahrscheinlichere Emendation mit Freuden annehmen. Wenn übrigens V. 1011 in unseren Handschriften fehlte, so würde meine Aenderung ἐλϑεῖν ἀρῶμαι ξυμμάχους statt ἐλϑεῖν ἀρωγοὺς ξυμμάχους wohl nicht zu kühn genannt werden: da durch die von mir vorausgesetzte Corruptel die Hinzufügung von V. 1011 sich sofort erklärt, so glaube ich die Tilgung eines Verses und die Aenderung eines Wortes so lange aufrecht erhalten zu müssen, bis andere die Schwierigkeit besser lösen.

II. Oed. Col. 75 ff.:

οἶσϑ᾽, ὦ ξέν᾽, ὡς νῦν μὴ σφαλῇς; ἐπείπερ εἶ
γενναῖος, ὡς ἰδόντι, πλὴν τοῦ δαίμονος,
αὐτοῦ μέν᾽ οὗπερ κἀφάνης κτέ.

Im Anhange zu dieser Stelle habe ich auf die mannichfachen Bedenken hingewiesen, denen der zweite Vers unterliegt; noch jetzt halte ich diesen Vers für interpolirt und vermuthe

οἶσϑ᾽, ὦ ξέν᾽, ὡς νῦν μὴ σφαλῇς; ἐπεὶ πάρει,
αὐτοῦ μέν᾽ οὗπερ κἀφάνης κτέ.,

obgleich Meineke die überlieferte Lesart vertheidigt: «*Nolim his interpolationis suspicionem movere. Generosum, inquit, te virum ostendis; sed laboras a fortuna, quae nequaquam se generosum in te praebuit*». Mit dieser Erklärung ist eigentlich wohl nichts neues gesagt, sondern nur das Unangemessene des im Texte stehenden Ausdrucks schärfer hervorgehoben. Oder wäre es möglich zu sagen Ἀριστείδης δίκαιος ἐγένετο πλὴν τῶν πολιτῶν, um zu bezeichnen dass Aristides gerecht war, seine Mitbürger dagegen ungerecht? Andere von mir hervorgehobene Mängel in V. 76 hat Meineke unerörtert gelassen. Weder lehrt die äussere Erscheinung des Oedipus (nur darauf kann ὡς ἰδόντι bezogen werden), dass er γενναῖος ist, noch erfährt man, woher sonst der Wanderer eine Kenntniss von der γενναιότης des Oedipus hatte: der Interpolator entlehnte das Wort aus V. 8. Ausserdem kommt hier nicht sowohl die γενναιότης des Oedipus in Betracht als vielmehr sein hohes Alter und seine körperliche Schwäche: er soll, so wird vom Wanderer ihm vorgeschlagen, einstweilen hier bleiben, bis die Bewohner des Gaues Kolonus über die schwebende Frage definitiv entscheiden.

III. Trach. 320 f. Nachdem Deianira über eine Kriegsgefangene, die ihre besondere Theilnahme erregte, von Lichas die gewünschte Auskunft nicht bekommen hat, wendet sie sich an die Gefangene selbst:

εἴπ᾽, ὦ τάλαιν᾽, ἀλλ᾽ ἡμῖν ἐκ σαυτῆς, ἐπεὶ
καὶ ξυμφορά τοι μὴ εἰδέναι σέ γ᾽ ἥτις εἶ.

Ueber den zweiten Vers sagt Meineke Oed. Col. p. 293: «*male collocatam esse particulam* τοί *non fugit Dindorfium, sed non recte excusat poetam propter metri necessitatem. Scribendum potius* ξυμφορὰ τὸ μὴ εἰδέναι, *vel* ξυμφορά ᾽στι». Die erstere Vermuthung erscheint schon um des Rhythmus willen als bedenklich; einen Vers wie diesen

καὶ ξυμφορὰ | τὸ μὴ εἰδέναι | σέ γ᾽ ἥτις εἶ

dürfte ein tragischer Dichter schwerlich sich gestattet haben[10]). Aber auch den anderen, übrigens bereits von Dindorf gemachten Vorschlag können wir nicht billigen, darum weil der ganze Vers, wie ich in der 3. Aufl. von Schneidewins Ausg. nachgewiesen habe, eine Absurdität ist. Mit Tilgung dieses Verses ist zu schreiben

εἴπ᾽, ὦ τάλαιν᾽, ἀλλ᾽ ἡμῖν ἐκ σαυτῆς, τίς εἶ;

Statt **TICEI** oder **TICI** las man **ΠΕΙ**, änderte thörichter Weise ἐπεὶ und vermisste nun einen von dieser Conjunction abhängigen Satz, den man mit gutem Willen und wenig Verstand supplirte.

IV. Trach. 1155 f. Herakles bittet, Hyllus möge seine Geschwister und die greise Alkmene herbeirufen, denen er (Herakles) gewisse Orakelsprüche (τελευταίαν φήμην ϑεσφάτων) mitzutheilen habe. Er wird

---

10) Vgl. meine *Observ. crit. de trag. Gr. fragm.* p. 15 f. Dass Soph. Trach. 554 geschrieben haben könne

λυτήριον λυπημάτων, ὑμῖν φράσω

ist eine irrige Annahme von Bergk; eben so irrt Heimsoeth, wenn er dem Aeschylus den Trimeter

καὶ τὸν σὸν οὐδ᾽ ὁμόσπορον κἀδελφεόν

beilegt (Wiederherst. der Dramen des Aesch. p. 403) und für Eur. El. 1284 den Vorschlag macht (Krit. Studien I p. 343)

Πυλάδης μὲν οὖν ἀκήρατον δάμαρτ᾽ ἔχων.

belehrt, Alkmene sei in Tiryntb, die Geschwister des Hyllus theils bei Alkmene, theils in Theben; darauf sagt Hyllus 1155 f.:

> ἡμεῖς δ᾽ ὅσοι πάρεσμεν, εἴ τι χρή, πάτερ,
> πράττειν, κλύοντες ἐξυπηρετήσομεν.

Hier kann ὅσοι nicht richtig sein, da von den Personen welche Herakles vor seinem Ende um sich versammeln möchte, ausser dem einen Hyllus niemand anwesend ist. Unpassend ist auch ἐξυπηρετήσομεν, da nur die Mittheilung von Orakelsprüchen in Aussicht gestellt war. Statt durch die kleine Besserung πράσσειν dem tragischen Dialekte gerecht zu werden, hätte man die Worte πράττειν κλύοντες ἐξυπηρετήσομεν ausscheiden sollen. Sie sind die Erfindung eines Grammatikers, der mit dem fehlerhaften ὅσοι nicht fertig zu werden wusste. Die Verbesserung war einfach genug:

> ἡμεῖς δέ σοι πάρεσμεν, εἴ τι χρή, πάτερ

oder wohl richtiger εἴ τι χρῄς, πάτερ. Ueber χρῄς vgl. meine Eurip. Stud. II p. 12 f. Zur Bestätigung dient die an den einen Hyllus gerichtete Antwort des Herakles, σὺ δ᾽ οὖν ἄκουε τοὔργον (wo vielleicht τοὔπος den Vorzug verdient).

V. Ant. 388 ff. erklärt der Wächter bei seinem zweiten Auftreten, er habe niemals wieder vor Kreon erscheinen wollen und sei nun doch gekommen, obgleich er es verschworen:

> ἀλλ᾽ ἡ γὰρ ἐκτὸς καὶ παρ᾽ ἐλπίδας χαρὰ
> ἔοικεν ἄλλῃ μῆκος οὐδὲν ἡδονῇ,
> ἥκω, δι᾽ ὅρκων καίπερ ὢν ἀπώμοτος,
> κόρην ἄγων τήνδ᾽, ἣ καθηρέθη κτέ. 395

Im ersten dieser Verse hat M. Seyffert mit Recht die Verbindung ἐκτὸς καὶ παρ᾽ ἐλπίδας χαρὰ beanstandet; zu ἐκτὸς aus dem Folgenden den Gen. ἐλπίδων zu ergänzen verbieten die Gesetze der Grammatik; ἡ ἐκτὸς χαρά aber, wie Neue wollte, wäre sinnlos. Ohne Zweifel ist, woran schon Blaydes dachte, in ἐκτὸς ein Adjectivum zu suchen, und schwerlich ein anderes als das von Seyffert gesetzte ἄτοπος. Vgl. Eur. Iph. T. 842: ἄτοπον ἡδονὰν ἔλαβον, ὦ φίλαι. Aristot. Eth. Nic. 7, 6 p. 1149 a 15: πρὸς ἀφροδισίων ἄτοπον ἡδονήν. Weit wunderlicher sind die sich anschliessenden Worte. Man erklärt: «denn die unerwartete Freude gleicht durchaus nicht an Grösse einer andern Lust». Will man auch die auffallende Anwendung des Wortes μῆκος mit der affectirten Redeweise oder der volksthümlichen Derbheit des Wächters entschuldigen, so erscheint es doch als hart und unnatürlich, wenn die Worte μῆκος οὐδὲν getrennt werden sollen[11]): wir möchten fragen, warum Sophokles sich gescheut habe ganz einfach οὐκ ἔοικε μῆκος zu schreiben. Ferner macht es einen wesentlichen Unterschied, ob man sagt ἡ παρ᾽ ἐλπίδας χαρὰ ἔοικεν οὐδεμιᾷ ἄλλῃ ἡδονῇ oder aber τῇ παρ᾽ ἐλπίδας χαρᾷ οὐδεμία ἄλλη ἡδονὴ ἔοικεν. Nur letzteres wäre hier zulässig, da der Wächter offenbar seine Freude als eine überaus grosse darstellen will. Ist es nun aber vernünftig oder menschenmöglich zu sagen, die unerwartete Freude übersteige jede andere Lust? Und gesetzt dieser wahnwitzige Gedanke wäre überhaupt oder doch in dieser Situation erträglich, würde das γάρ V. 392 sich verstehen lassen? kann der Wächter sagen, er komme gegen seine früheren Vorsätze und gegen seinen Eid deshalb, weil die unverhoffte Freude jede andere Lust übersteige? Endlich ist δι᾽ ὅρκων ἀπώμοτος ein zweckloser Pleonasmus und, was bei weitem schwerer wiegt, die Wortstellung δι᾽ ὅρκων καίπερ statt καίπερ δι᾽ ὅρκων ist fehlerhaft. Nimmt man alles dies zusammen, so kann kein Zweifel darüber obwalten, dass die ursprünglichen Worte von ungeschickter Hand erweitert sind. Die Verse 392—94 müssen, wie ich glaube, so lauten:

> ἀλλ᾽ ἡ γὰρ ἄτοπος καὶ παρ᾽ ἐλπίδας χαρὰ
> πέπεικεν, ἥκω, καίπερ ὢν ἀπώμοτος,

und es liegt zu Tage, dass nachdem πέπεικεν in ΕΙΚΕΝ verstümmelt und diese Verstümmelung fälschlich für ἔοικεν genommen war (wie man aus ΠΛΕΙΝ bei Eur. Phoen. 1388 πλείων machte), zu dem ἔοικεν ein Supplement erfunden wurde, das man selbstverständlich zu dem Umfange eines Trimeters ausdehnte. So scheint auch

VI. Oed. R. 1447 die Unleserlichkeit einiger Buchstaben zunächst eine falsche Schreibung und dann einen absurden Zusatz hervorgerufen zu haben. Oedipus überträgt dem Kreon die Bestattung von Iokastes Leiche:

---

[11]) Seyffert will in der That μῆκος οὐδὲν verbinden und erklären *«nulla mensura conferri potest cum alia voluptate»*. Das müsste doch wohl durch den Dativus ausgedrückt sein, und *mensura* ist, so viel mir bekannt, nicht μῆκος, sondern μέτρον.

τῆς μὲν κατ᾽ οἴκους αὐτὸς ὃν ϑέλεις τάφον
ϑοῦ· καὶ γὰρ ὀρϑῶς τῶν γε σῶν τελεῖς ὕπερ·
ἐμοῦ δὲ μήποτ᾽ ἀξιωϑήτω τόδε
πατρῷον ἄστυ ζῶντος οἰκητοῦ τυχεῖν.

Die Worte καὶ γὰρ ὀρϑῶς τῶν γε σῶν τελεῖς ὕπερ, denn du wirst es (vermuthlich τάφον) in der rechten Weise für die Deinigen vollenden, bieten eine inhaltlose Phrase, wie sie einem Sophokles nirgends zugetraut werden kann. Verbessern lässt sich an dem Verse nichts; er ist einfach auszuscheiden, und erst wenn diese Nothwendigkeit erkannt ist, wird es möglich sein den vorhergehenden Vers zu emendiren. Hier ist ὃν ϑέλεις unverständlich. Sollte damit gemeint sein, was alle Erklärer verstehen, «verfüge über die Bestattung deiner Schwester nach deinem Belieben», so müsste doch wohl ὅντινα ϑέλεις τάφον gesagt sein. Aber auch ein derartiger Ausdruck wäre befremdlich, da es sich eben nur um das Bestatten der Leiche handelt, nicht um eine besondere Art der Bestattung. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist ΟΝΘΕΛΕΙC eine falsche Ergänzung der lückenhaft überlieferten Buchstaben ΟΝ . . . ЄΙC, d. h. ΟΝΚωCЄΙC. Es dürfte zu schreiben sein:

τῆς μὲν κατ᾽ οἴκους αὐτὸς ὀγκώσεις τάφον·
ἐμοῦ δὲ μηκέτ᾽ ἀξιωϑήτω τόδε
πατρῷον ἄστυ ζῶντος οἰκητοῦ τυχεῖν.

Ueber die Verbindung ὀγκοῦν τάφον vgl. Meineke Anal. Alex. p. 225 und A. Hecker Philol. 4 p. 483. Weshalb ich nachher μηκέτ᾽ ἀξιωϑήτω statt μήποτ᾽ ἀξιωϑήτω geschrieben habe, wird jeder sich selbst sagen können.

VII. Ai. 3 ff.:

καὶ νῦν ἐπὶ σκηναῖς σε ναυτικαῖς ὁρῶ
Αἴαντος, ἔνϑα τάξιν ἐσχάτην ἔχει,
πάλαι κυνηγετοῦντα καὶ μετρούμενον
ἴχνη τὰ κείνου νεοχάραχϑ᾽, ὅπως ἴδῃς
εἴτ᾽ ἔνδον εἴτ᾽ οὐκ ἔνδον.

Hier erscheint μετρούμενον ἴχνη als höchst unpassend, sofern Odysseus durch das Messen der Spuren des Aias zwar erfahren kann, wie gross der Fuss und wie gross die Schritte seines Gegners sind, nicht aber ob Aias sich in dem Zelte oder draussen befindet. Darum vermuthe ich

πάλαι κυνηγετοῦντα, τεκμαρούμενον
εἴτ᾽ ἔνδον εἴτ᾽ οὐκ ἔνδον,

mit Tilgung von V. 6, der meiner Ansicht nach erst hinzugefügt wurde, nachdem τεκμαρούμενον in καὶ μετρούμενον übergegangen war. Das Futurum τεκμαροῦμαι kennen wir aus Xen. Cyri inst. 4, 3, 21 und aus Soph. Oed. R. 795, obgleich an der letzteren Stelle das ursprüngliche τεκμαρούμενος erst mit Hilfe der Scholien von mir hergestellt ist statt des handschriftlichen ἐκμετρούμενος. Was Meineke Oed. Col. p. 275 zur Vertheidigung der Vulgate im Aias sagt, metiendi *et* aestimandi *notiones sunt coniunctissimae, ut* μετρεῖσϑαι *vix differat a* τεκμαίρεσϑαι, ist mir nicht recht verständlich. Vermuthlich meint er, μετρούμενον ἴχνη sei so viel als ἴχνεσι τεκμαιρόμενον. Dass dies sich so verhalte, dürfte schwer zu erweisen sein, und wenn es der Fall wäre, so hätten wir in ὅπως ἴδῃς einen ganz müssigen Zusatz. Es wird sich kaum in Abrede stellen lassen dass der von mir geforderte Ausdruck bei weitem angemessener ist als das was unser Text bietet; darin allein liegt schon ein hinlänglicher Beweis, wenn auch nicht für die Richtigkeit meiner Vermuthung, so doch für die Unrichtigkeit der gangbaren Lesart. Uebrigens scheinen auch die vorhergehenden Worte an einem bisher nicht wahrgenommenen Fehler zu leiden. Die Worte ἔνϑα τάξιν ἐσχάτην ἔχει sind so unbestimmt wie nur möglich, und πάλαι finde ich hier nicht recht passend.

VIII. Phil. 292 ff. Der Held des Stückes schildert die Mühen, die er auf der Insel Lemnus Jahre lang zu bestehen hatte, um sein Leben zu fristen. Die Nahrung verschaffte mir, sagt er, mein Bogen, und was ich erlegt, danach kroch ich selbst, indem ich meinen kranken Fuss schleppte:

εἴ τ᾽ ἔδει τι καὶ ποτὸν λαβεῖν
καί που πάγου χυϑέντος, οἷα χείματι,
ξύλον τι ϑραῦσαι, τοῦτ᾽ ἂν ἐξέρπων τάλας
ἐμηχανώμην. εἶτα πῦρ ἂν οὐ παρῆν κτέ.

Dass Philoktet mit dem Fällen des Holzes warten soll bis zur Winterzeit, erscheint als eine sehr wunderliche Fiction, die ich eher einem unverständigen Grammatiker als dem Sophokles zutrauen möchte. Vielleicht ist der auch im Ausdruck auffallende Vers καί που πάγου χυϑέντος οἷα χείματι eine spätere Erfindung: dann würde nach Ausscheidung desselden die Aenderung ξύλον τε statt des ebenfalls unpassenden ξύλον τι den Zusammenhang herstellen.

So viel für jetzt von den durch leichte Schäden veranlassten Interpolationen. Auf Vollständigkeit bin ich in der gegebenen Zusammenstellung nicht ausgegangen, da es mir nur darauf ankam die Berechtigung eines bisher fast allgemein verkannten kritischen Princips darzuthun. Mögen denn andere mit Gründen die aufgestellten Vermuthungen bestreiten, nicht aber meinen dass die wirkliche oder scheinbare Kühnheit einer Aenderung schon an sich unter allen Umständen einen Grund abgebe gegen ihre Richtigkeit.

Soph. Oed. Col. 186. Der Chor richtet an den Fremdling Oedipus die Worte:

τόλμα ξεῖνος ἐπὶ ξένης,
ὦ τλάμων, ὅ τι καὶ πόλις
τέτροφεν ἄφιλον ἀποστυγεῖν
καὶ τὸ φίλον σέβεσϑαι.

Statt πόλις habe ich in der dritten Auflage von Schneidewins Bearbeitung πόλει gesetzt. Der entscheidende Grund war der von mir angegebene, dass τέτροφα von τρέφω in der älteren Zeit intransitiven Sinn habe, wie Od. ψ, 237: πολλὴ δὲ περὶ χροῒ τέτροφεν ἅλμη, wogegen die transitive Bedeutung dieser Form erst aus späterer Zeit sich nachweisen lasse. Nebenbei schien noch ein anderer Umstand für meine Aenderung zu sprechen: zu dem folgenden φίλον muss der Dativus πόλει gedacht werden; schreiben wir also πόλει τέτροφεν, so wird der Ausdruck concinner. Indess kann dieser zweite Grund nur als bestätigendes Moment in Betracht kommen, nicht an sich die Abweichung von den Handschriften rechtfertigen. Gegen die von mir gemachte grammatische Beobachtung hat Meineke Oed. Col. p. 144 Widerspruch erhoben: «τέτροφεν *intransitivo sensu ex uno tantum, quoad scio, Homeri exemplo cognitum, in quo* πέπηγε *significat, ab Atticorum usu scriptorum alienum est, quos non dubium est pro eo usurpasse* τετράφϑαι. *cf. Hesychius* τέϑραπται· πέπηγε.» Hier ist τετράφϑαι ein Schreib- oder Druckfehler statt τεϑράφϑαι. Was über τέτροφα gesagt wird, scheint mir durchaus nicht geeignet den gegen πόλις πέτροφεν von mir vorgebrachten Grund zu erschüttern. Für den transitiven Gebrauch des in Rede stehenden Perfectum sind mir nur drei Stellen bekannt. Nic. Alex. 589: αὐξηρῶν δονάκων ἀπὸ ῥίζεα κόψας — τὰ δή ῥ' ὑποτέτροφε (ὑποτέτραφε cod. G) λίμνη σἰκείη. Epigr. angeblich Ἀλκαίου Μιτυληναίου Anth. Pal. 7, 536: οὐδὲ ϑανὼν ὁ πρέσβυς ἐῷ ἐπιτέτροφε τύμβῳ βότρυν ἀπ' οἰνάνϑης ἥμερον, ἀλλὰ βάτον. Iosephus Ant. Iud. XIX, 2, 2 vol. 4 p. 217, 19 ed. Teubn.: καὶ τέτροφε τὴν τυραννίδα οὐδὲν νεώτερον πλὴν ἥ τε ἀργία καὶ τὸ πρὸς οὐδὲν τῶν ἐκείνῃ ϑελομένων ἀντιλογίᾳ χρώμενον[12]. Keine dieser Stellen gehört der voralexandrinischen Zeit an; denn dass Anth. Pal. 7, 536 unrichtiger Weise dem Alcäus aus Mitylene beigelegt wird, lehrt schon der Dialekt: aller Wahrscheinlichkeit nach ist Ἀλκαίου Μεσσηνίου zu lesen mit Meineke Del. Anthol. Gr. p. 75. Keine dieser Stellen reicht also aus um das transitive τέτροφε bei Sophokles zu schützen. Dass aber τέτροφα nicht, wie Meineke glaubte, aus dem einzigen von mir citirten Verse der Odyssee als Intransitivum bekannt ist, lehren folgende Stellen. Hippocr. p. 307, 23 (vol. 6 p. 380 ed. Littr.): ᾧ δὲ ἀπὸ παιδίου συνηύξηται καὶ συντέτροφεν. Simmias bei Tzetz. Chil. 7, 705: Ἡμικύνων τ' ἐνόησα γένος περιώσιον ἀνδρῶν, τῶν (vielleicht τοῖς) ὤμων ἐφύπερϑεν εὐστρεφέων κύνεον κρὰς τέτραφε γαμφηλῇσι περικρατέεσσιν ἐρυμνόν, wo τέτραφε (Variante bei Nic. Alex. 589 und Ther. 542) vermuthlich in τέτροφε zu ändern ist. Nic. Ther. 299: νύχματι δ' ἀρχομένῳ μὲν ἐπιτρέχει ἄχροον οἶδος κυάνεον· κραδίῃ (κραδίην die Handschriften) δὲ κακὸν περιτέτροφεν ἄλγος. Ther. 542: τῆς καὶ ἀκανϑοβόλος μὲν ἀεὶ περιτέτροφε (περιτέτραφε cod. G) χαίτη. Oppian. Hal. 2, 434: τοίῃ καὶ βαλιῇσιν ἰουλίσι τέτροφεν ἄτη ἂν στόμα. Hesychius: ἐπιτέτροφεν· ἐπιπέπηγεν, und ὑποτέτροφεν· ὑπέτροφεν (ὑπετράφη M. Schmidt). Wenn ich nicht irre, gehört hierher auch Apoll. Rhod. 2, 738: σπέος ἔστ' Ἀίδαο ὕλῃ καὶ πέτρῃσιν ἐπηρεφές, ἔνϑεν ἀυτμὴ πηγυλὶς — ἀργινόεσσαν ἀεὶ περιτέτροφε πάχνην. Wer das handschriftliche πόλις τέτροφεν Oed. Col. 186 schützen will, wird nachzuweisen haben dass τέτροφα von τρέφω schon vor Alexander dem Gr. in transitivem Sinne gebraucht worden ist.

Soph. Oed. Col. 444:

ἀλλ' ἔπους σμικροῦ χάριν
φυγάς σφιν ἔξω πτωχὸς ἠλώμην ἀεί.

Da im Laur. A ἠλόμην steht und der erste Vocal dieses Wortes aus ει gemacht ist, so hat Meineke ὠλόμην ἀεί in den Text gesetzt. Zur Unterstützung dieser Conjectur verweist er auf Trach. 652: ἁ δέ οἱ φίλα δάμαρ πάγκλαυτος αἰὲν ὤλλυτο. Dabei ist indess ein nicht unwesentlicher Punkt unerörtert geblieben αἰὲν ὤλλυτο ist regelrecht, ἀεὶ ὠλόμην erscheint von Seiten der Grammatik als bedenklich, da ἀεί sich mit dem Aoristus nicht wohl verträgt. Trach. 1074 bieten allerdings unsere Handschriften:

---

[12] Zweifelhaft ist die nachher anzuführende Stelle des Apollonius Rhodius (2, 738), wo περιτέτροφε für περιτέϑραπται zu stehen scheint. Nicht kommt in Betracht Anth. append. 111: ἄνδρας ἀγακλειτοὺς τέτροφε Κεκροπίη, wo τέτροφε nur eine falsche Ergänzung ist statt γείνατο, vgl. Corpus Inscr. vol. 1 p. 439.

ἀλλ' ἀστένακτος αἰὲν ἑσπόμην κακοῖς.

Aber Elmsley hat dies als *soloecum* bezeichnet und aus einem Citat in den Schol. Ai. 317 αἰὲν εἱπόμην hergestellt, vgl. Meineke Oed. Col. p. 306. So möchte ich auch nicht glauben dass Eur. Andr. 27 ἐλπίς μ' ἀεὶ προσῆλθε geschrieben habe, wie F. W. Schmidt N. Jahrb. f. Philol. Bd. 89 p. 319 vermuthet hat. Ueber Il. Φ, 263: ὣς αἰεὶ Ἀχιλῆα κιχήσατο κῦμα ῥόοιο, wünsche ich von andern belehrt zu werden: jedenfalls ist die Stelle für Sophokles ohne Beweiskraft.

Soph. Oed. Col. 721:

νῦν σὸν τὰ λαμπρὰ ταῦτα δὴ φαίνειν ἔπη.

Der Zusammenhang fordert mit gebieterischer Nothwendigkeit den Gedanken: «es ist jetzt an dir diese glänzenden Worte zur That werden zu lassen, sie durch Handlungen zu bewähren». In φαίνειν ἔπη kann dieser Sinn, so viel ich sehe, nicht liegen; ἔπος πέφανται, φανὲν τοὔπος bezeichnet *verbum dictum*, nichts weiter. Es wird also statt φαίνειν der Begriff κυροῦν gesetzt werden müssen, d. h. es war zu schreiben κραίνειν ἔπη. Vgl. Od. υ, 115: κρῆνον νῦν καὶ ἐμοὶ δειλῇ ἔπος ὅττι κε εἴπω. Dagegen erinnert Meineke: «*sed minus recte idem pro* φαίνειν *posuit* κραίνειν, *quo nunquam Sophocles perficiendi sensu usus est; nam vs.* 914 *scribendum videtur* κἄνευ νόμου κρίνουσαν οὐδέν.» Warum Oed. Col. 914 das überlieferte κραίνουσαν unrichtig sei, vermag ich nicht einzusehen; Meineke selbst scheint seiner Sache nicht völlig sicher gewesen zu sein, da er κραίνουσαν im Texte geduldet hat. Gesetzt aber, aus Sophokles liesse sich κραίνειν im Sinne von *perficere* nicht weiter nachweisen, so ist die Möglichkeit dieser Bedeutung auch für ihn unbedingt einzuräumen, wenn man bedenkt dass Aeschylus und Euripides wiederholt das Wort in diesem Sinne anwenden. Ausserdem lesen wir bei Soph. Phil. 1468: πανδαμάτωρ δαίμων, ὃς ταῦτ' ἐπέκρανεν, und danach liegt es nahe El. 175 zu vermuthen Ζεύς, ὃς ἐφορᾷ πάντα κἀπικραίνει statt πάντα καὶ κρατύνει. Ferner erinnere ich an Trach. 743, wo die Vulgate lautet: τὸ γὰρ φανθὲν τίς ἂν δύναιτ' ἂν ἀγένητον ποιεῖν; Dem «ungeschehen machen» kann nur der Begriff «das geschehene» entgegengestellt werden, d. h. der Dichter schrieb τὸ γὰρ κρανθέν Eben so scheint noch Trach. 239 εὐκταῖα φαίνων dem angemesseneren εὐκταῖα κραίνων (d. h. τελῶν) weichen zu müssen.

Soph. Oed. Col. 870 schreibt Meineke γηράναι ποτέ mit der Bemerkung: «*Sic Dindorfius edidit pro* γηρᾶναί ποτε, *quod quibus argumentis ductus Nauckius revocandum censuerit, non indicavit. Interim acquievi in iis quae G. Dindorfius ad Stephani Thes. v.* γηράσκω *disputavit*». Dindorf beruft sich für die von ihm befolgte Accentuation auf die Autorität einiger Grammatiker, die darum γηράναι schrieben, weil sie in dieser Form den Inf. Praes. von einem vermeintlichen Verbum γήρημι sahen, das sie selbst erfunden hatten. Zu dem Aor. ἐγήραν, dessen Partic. γηράς lautet, gehört der Inf. γηρᾶναι mit langer Paenultima: γηράναι werde ich dann für möglich halten, wenn die Kürze der vorletzten Silbe durch Beispiele aus der älteren Poesie dargethan wird, oder wenn Formen wie θέναι, δόναι, βάναι, στάναι, δράναι statt θεῖναι, δοῦναι, βῆναι, στῆναι, δρᾶναι nachgewiesen werden. Einstweilen glaube ich dass Meineke im Oed. Col. γηρᾶναι und bei Ath. V p. 190 E καταγηρᾶναι hätte schreiben sollen. Uebrigens habe ich die gegen γηράναι sprechenden Gründe geraume Zeit vor dem Erscheinen von Meinekes Ausgabe des Oed. Col. dargelegt (Bulletin T. III p. 333 oder Mélanges Gr.-Rom. II p. 361), und viel früher hat Buttmann Ausführl. Gr. Sprachl. II p. 138 dasselbe gethan.

Soph. Oed. Col. 1098:

τὰς κόρας γὰρ εἰσορῶ
τάσδ' ἆσσον αὖθις ὧδε προσπολουμένας.

Dem sinnlosen letzten Worte hat man mit verschiedenen Vermuthungen beizukommen versucht. Meineke sagt: «*Optime sensui conveniret* προσπορευμένας *i. e.* προσπορευομένας, *ut* ἀλεύμενος *pro* ἀλευόμενος *dixit Archilochus. Dubito tamen*». Wenn Archilochus fr. 127 ἐξαλεύμενος sagt, so steht dies nicht für ἐξαλευόμενος, sondern für ἐξαλεόμενος, wie ἀλεῦμαι bei Theognis 575 für ἀλέομαι. Entsprechend sind bei Archilochus die

Formen πονευμένη fr. 31. ποιεύμενος 43. πολευμένῳ 45. σαλευμένη (für σαλεομένη) 100. ἀλέξευ 68. χαρίζευ 77. φρονεῦσι 72 und ähnliche. Auch in der Tragödie finden sich zuweilen derartige Contractionen; dass dagegen irgend ein Dichter πορεύμενος statt πορευόμενος gesagt habe, möchten wir vor der Hand in Zweifel ziehen.

Soph. Oed. Col. 1192 ff.:

> ἀλλ᾽ αὐτόν· εἰσὶ χἀτέροις γοναὶ κακαὶ
> καὶ ϑυμὸς ὀξύς· ἀλλὰ νουϑετούμενοι
> φίλων ἐπῳδαῖς ἐξεπᾴδονται φύσιν.

In dem fehlerhaften ἀλλ᾽ αὐτόν ist, wie man längst erkannt hat, ein Imperativ zu suchen; etwa ἀλλ᾽ ἔασον oder ἀλλ᾽ εἶξον. Meineke hat neuerdings ἀλλ᾽ ἄισον vorgeschlagen. Dagegen erheben sich mehrere Bedenken. Das Simplex ἀίω findet sich im Trimeter nur einmal, Oed. Col. 304: τῶν ἐκεῖνος ἀίων, in einem Verse, dessen Unechtheit H. Hirzel erkannt und Meineke selbst p. X eingeräumt hat: mit anderen Worten, das Simplex ἀίω ist dem Trimeter fremd[13]. Sodann kennen wir den Aor. ἐπήισα zwar aus Herodot 9, 93. Apoll. Rhod. 1, 1023. 2, 195 und Hesychius v. ἐπαΐσαι, nicht aber aus einem Attiker. Vom Simplex ἀίω ist fast ausschliesslich das Praesens und Imperfectum im Gebrauch; eine Aoristform αἴσαντες (erklärt durch αἰσϑόμενοι) erwähnt Hesychius, leider ohne Angabe der Quelle. Hiernach erscheint es als höchst gewagt, wenn Meineke den Imperativ ἄισον für zwei Stellen des Oed. Col. empfiehlt, 1192 im Trimeter, 1499 in einer Chorpartie.

Soph. Oed. Col. 1292 ff.:

> γῆς ἐκ πατρῴας ἐξελήλαμαι φυγάς,
> τοῖς σοῖς πανάρχοις οὕνεκ᾽ ἐνϑακεῖν ϑρόνοις
> γονῇ πεφυκὼς ἠξίουν γεραιτέρᾳ.

Ueber meine Vermuthung im letzten Verse sagt Meineke: «*Frustra* γεραίτερος *tentabat Nauckius*». Dagegen heisst es bei Dindorf in der vierten Leipziger Ausgabe vom J. 1863 p. XLVI: «*Recte Nauckius* γεραίτερος *corrigit*». Es wird mich nicht befremden, wenn die einen es mit Dindorf, die andern mit Meineke halten werden: der Sache aber wird nur gedient durch Gründe, nicht durch Machtsprüche. Wenn ich γονῇ πεφυκὼς γεραίτερος verlange, so stütze ich mich auf Redeweisen wie ὁπλότερος γενεῇ Il. B, 707. πρεσβύτατος γενεῇ Z, 24. γενεῇ δὲ νεώτατος H, 153. ὁπλότατος γενεῆφιν I, 58. γενεῇ προγενέστερος I, 161. γενεῆφι νεώτατος Ξ, 112. γενεῇ πρότερος O, 166. γενεῆφι νεώτερος Φ, 439. γενεᾷ ὁπλοτέροισιν Pind. Pyth. 6, 41. χρόνῳ μείων γεγὼς Soph. Oed. Col. 374. παλαίτατος γενέϑλῃ Oppian Hal. 4, 23 u. dgl. Mögen denn andere durch Belegstellen zeigen dass γονῇ πεφυκὼς γεραιτέρᾳ ebenfalls zulässig ist. An dem mir unverständlichen πανάρχοις Oed. C. 1293 ist Meineke stillschweigend vorübergegangen.

Soph. Oed. Col. 1480. Meineke will ἵλεως schreiben *prima syllaba correpta, ut in* ἱλάονται *apud Homerum Il.* 2, 550, *et mensura iambica ut apud Eur. Hel.* 1008». Für ἱλάονται konnten noch manche entsprechende Verkürzungen aus dem Epos angeführt werden, wie τότε κέν μιν ἱλασσάμενοι πεπίϑοιμεν Il. A, 100. ὄφρ᾽ ἡμῖν ἑκάεργον ἱλάσσεαι A, 147, um späterer Dichter nicht zu gedenken. Aber diese Verkürzungen beschränken sich auf das Epos, und es fragt sich ob wir, was für ἱλάσκομαι und ἱλάομαι gilt, auf das Adj. ἵλεως zu übertragen berechtigt sind. Zulässig ist im Orakel bei Phlegon p. 204, 13 und Zosimus 2, 6 p. 71, 2:

> δαίμοσι μειλιχίοισιν ἱλάσματα καὶ μακάρεσσιν
> οὐρανίοις,

wahrscheinlich aber schrieb der Verfasser μειλιχίοις. Als höchst zweifelhaft erscheint die Form ἵλαμαι, die man in den Hymni Hom. 21, 5 geduldet hat,

> καὶ σὺ μὲν οὕτω χαῖρε, ἄναξ· ἵλαμαι δέ σ᾽ ἀοιδῇ.

Es muss wohl heissen λίτομαι δέ σ᾽ ἀοιδῇ, wie Hymn. Hom. 16, 5. 19, 48. Vgl. Ar. Thesm. 313: δεχόμεϑα καὶ ϑεῶν γένος λιτόμεϑα ταῖσδ᾽ ἐπ᾽ εὐχαῖς φανέντας ἐπιχαρῆναι. 1040: φῶτά τε λιτομέναν. Meleager Anth. Pal. 5, 165: ἓν τόδε, παμμήτειρα ϑεῶν, λίτομαί σε, φίλη Νύξ, ναὶ λίτομαι. Demod. Anth. Pal. 11, 238: μή, λίτομαι, βασιλεῦ. Agathias Anth. Pal. 7, 568: ἀλλὰ ϑεοί, λίτομαι. 7, 569: ναὶ λίτομαι, παροδῖτα. Epigr. Corp. Inscr. 5872, 14 vol. 3 p. 761: λίτομαι δ᾽ ἔτι τὸν συνόμαιμον. Dieselbe Form findet sich Orac. Sibyll. 2, 347. 3, 2 und oft in den Orphischen Hymnen.

Soph. Oed. Col. 1530 ff.:

> ἀλλ᾽ αὐτὸς ἀεὶ σῷζε, χὤταν εἰς τέλος
> τοῦ ζῆν ἀφικνῇ, τῷ προφερτάτῳ μόνῳ
> σήμαιν᾽, ὃ δ᾽ ἀεὶ τὠπιόντι δεικνύτω.

---

[13] Somit irrte Meineke, wenn er Eur. fr. 583 ἄιε πάλαι δή schreiben wollte.

«*Nauckio* γόνῳ *pro* μόνῳ *scribendum suspicanti adeo non assentior, ut si omnes libri haberent* γόνῳ, *ego id* μόνῳ *scribendum esse dicerem. Natu maximo, non etiam aliis filiorum haec arcana aperienda esse dicit. Neque ex eo, quod scholiasta* τῷ πρεσβυτέρῳ υἱῷ *posuit, colligi potest, hunc in suo libro habuisse* γόνῳ.» So Meineke. Trotz der Entschiedenheit, mit welcher die Ueberlieferung hier vertheidigt wird, muss ich an der ehemals ausgesprochenen Ansicht eben so entschieden festhalten. Was die Scholien gelesen, ist freilich ungewiss: scheint auch die Erklärung τῷ πρεσβυτέρῳ (oder vielmehr τῷ πρεσβυτάτῳ) υἱῷ dafür zu sprechen dass der Urheber derselben μόνῳ nicht kannte, so ist es doch auch denkbar dass er den Begriff υἱῷ um des Sinnes willen hinzufügte, wie alle Bearbeiter des Stückes diesen Begriff aus dem überlieferten Texte herauslesen zu können meinten. In der That kommt auf die Lesung der Scholien wenig an; es handelt sich bei weitem mehr darum, was die Gesetze der Sprache fordern. Gegen μόνῳ würde an sich nichts einzuwenden sein; aber τῷ προφερτάτῳ kann unmöglich bedeuten «dem ältesten Sohne». Damit Theseus wisse, wem er das Staatsgeheimniss anzuvertrauen habe, muss der Begriff «Sohn» ausdrücklich bezeichnet werden. Dagegen ist μόνῳ selbstverständlich, sobald die einzelne Person genannt wird, der Theseus am Ende seines Lebens die Mittheilung machen soll, zumal da αὐτὸς ἀεὶ σῷζε voraufgeht; wie ja auch nachher einfach τὠπιόντι gesagt wird im Sinne von μόνῳ τῷ ἐπιόντι. Ist somit μόνῳ entbehrlich, der Begriff «Sohn» dagegen schlechterdings nothwendig, so werden wir unbedenklich μόνῳ in das nahe liegende γόνῳ ändern müssen. Uebrigens ist προφερτάτῳ nicht mit πρεσβυτάτῳ schlechthin gleichbedeutend: ὁ προφέρτατος γόνος ist der am meisten bevorzugte Sohn, im Allgemeinen freilich der älteste, möglicher Weise aber auch ein jüngerer. Der Ausdruck ist sehr passend gewählt, um den die Herrschaft erbenden Sohn zu bezeichnen; er bedeutet eben nichts anderes als das nachher gebrauchte ἐπιών.

Soph. Oed. Col. 1638 ff.: εὐϑὺς Οἰδίπους
ψαύσας ἀμαυραῖς χερσὶν ὧν παίδων λέγει·
ὦ παῖδε, τλάσας χρὴ τὸ γενναῖον φρενὶ
χωρεῖν τόπων ἐϰ τῶνδε, μηδ' ἃ μὴ ϑέμις
λεύσσειν διϰαιοῦν μηδὲ φωνούντων ϰλύειν.
ἀλλ' ἕρπεϑ' ὡς τάχιστα ϰτέ.

V. 1640 steht im Laur. und anderen Handschriften φέρειν statt φρενί, wonach Meineke τὸ δείλαιον φέρειν vermuthet. Wenn ich diese Aenderung richtig verstehe, so sollen die Töchter des Oedipus, bevor sie von dieser Stätte hinweggehen, «das unglücklich zu tragende über sich gewinnen»: jedenfalls ein sehr wunderlicher Befehl. Ueber die Vulgate bemerkt Meineke: «*editum Hermannus interpretatur* quod generosum est animo subeuntes», ohne dass wir erfahren, ob diese Erklärung zu billigen sei oder nicht. Mir scheinen die Griechischen Worte gerade eben so unverständlich als Hermanns Lateinische Uebersetzung. Endlich sagt Meineke: «*Qui totum versum eiecit Nauckius, non facile habebit assentientem*». Von der Nothwendigkeit den fraglichen Vers dem Sophokles abzusprechen wird man sich erst dann überzeugen, wenn man eingesehen hat, dass er weder erklärt noch ansprechend verbessert werden kann, und wenn man überhaupt das Verfahren der alten Kritiker richtiger zu beurtheilen gelernt haben wird. Im vorliegenden Falle war der Anlass zur Interpolation dadurch gegeben, dass man zu χωρεῖν ein regierendes Verbum wie χρή vermisste: um dieses einen Wortes willen schaltete man den Vers ein. Hätte der Verfasser desselben zufällig geschrieben

χρὴ δὴ φερούσας δεινὰ μὴ παλιγϰότως
oder ὑμᾶς φερούσας χρὴ πεπρωμένην τύχην

so würde er das Auffinden der Interpolation uns erheblich schwerer gemacht und den blinden Verehrern unserer von Alexandrinischer und Byzantinischer Weisheit überfliessenden Handschriften ein unerstürmbares Bollwerk verliehen haben, während wir jetzt nur die Augen zu öffnen brauchen um *ex ungue leonem* oder vielmehr an dem Ohre das graue Thier zu erkennen. Scheiden wir die ungeschickte Zuthat wieder aus, so haben wir einen Uebergang von der obliquen zur directen Rede, wie er nicht selten vorkommt. Vgl. Longinus de subl. c. 27, wo zuerst Il. O, 346—349 angeführt wird, sodann ein Bruchstück des Hekataeus (fr. 353 Müll.): Κῆυξ δὲ ταῦτα δεινὰ ποιεύμενος αὐτίϰα ἐϰέλευε τοὺς Ἡραϰλείδας ἐπιγόνους ἐϰχωρέειν· οὐ γὰρ ὑμῖν δυνατός εἰμι ἀρήγειν. ὡς ὦν μὴ αὐτοί τε ἀπόλησϑε ϰἀμὲ τρώσητε, ἐς ἄλλον τινὰ δῆμον ἀποίχεσϑε (gewöhnlich ἀποίχεσϑαι). Andere Beispiele verzeichnet Matthiae Griech. Gramm. § 529, 5.

Soph. Oed. Col. 1645 ff.:

τοσαῦτα φωνήσαντος εἰσηκούσαμεν
ξύμπαντες· ἀστακτὶ δὲ σὺν ταῖς παρϑένοις
στένοντες ὡμαρτοῦμεν.

Das Adverbium ἀστακτί findet sich noch einmal im Oed. C. 1251 und zwar mit kurzer Endsilbe. An der verschiedenen Messung haben die Kritiker Anstoss genommen, wie denn Meineke sagt: «*conicere possis* εἶτ’ ἀστακτὶ σὺν ταῖς παρϑένοις, *nisi potius alter locus vitiosus est, in quo* ἀστακτά *coniecit Bothius*». Die Vermuthung εἶτ’ ἀστακτὶ machte bereits Blaydes. Dass jedoch in ἀστακτί das Iota der Analogie nach sowohl lang als kurz gebraucht werden kann, zeigt Blomfield Gloss. Aesch. Prom. 216. Um des Sinnes willen aber müssen wir die Verbindung ἀστακτὶ σὺν ταῖς παρϑένοις στένοντες ὡμαρτοῦμεν für unmöglich halten. Wie ἀστακτί gebraucht wird, lehren folgende Stellen. Soph. Oed. Col. 1251: δι’ ὄμματος ἀστακτὶ λείβων δάκρυον. Plat. Phaed. p. 117 C: ἀστακτὶ ἐχώρει τὰ δάκρυα. Philostr. Her. p. 311, 28: ἀστακτὶ δακρύει. Aelian. N. A. 10, 17: κλάοντες ἀστακτὶ καὶ ἀμέτροις τοῖς δακρύοις. Theodorus Stud. p. 7 D: τὸ ἀπὸ τῶν ὀφϑαλμῶν κατιὸν δάκρυον οὕτως ἀστακτὶ ῥέον. Anonymus bei Suidas v. ἀστακτί: τὸν νεκρὸν παραπέμπων ἔκλαιεν ἀστακτί. Etwas verschieden, aber der Bedeutung des Wortes «nicht tröpfelnd, stromweise» durchaus entsprechend sagt Philostr. V. Apoll. 3, 17 p. 50, 23: ὡς ἀτμίζειν τὸ σῶμα καὶ τὸν ἱδρῶτα χωρεῖν ἀστακτί. Sollte Oed. Col. 1646 ἀστακτί möglich sein, so müsste statt στένοντες der Begriff δακρύοντες stehen. In diesem Sinne (etwa κλαίοντες ὡμαρτοῦμεν) zu ändern verbietet schon die Situation. Das Ende des Oedipus erscheint in der Sophokleischen Darstellung als der versöhnende Abschluss eines von den schwersten Schlägen getroffenen Lebens, als eine Erlösung von mannichfacher Noth, als Genugthuung für unverschuldete Leiden, als Segnung für das gastliche Attische Land. In solcher Lage heftig zu weinen mag den Töchtern gestattet sein, denen die Trennung von ihrem Vater bevorsteht; nimmermehr aber wäre es psychologisch motivirt, wenn die Dienerschaft des Theseus in überschwenglicher Sentimentalität nicht nur Thränen, sondern Ströme von Thränen vergösse. Die Diener des Theseus können durch das Ende des Oedipus nur zu frommer Andacht gestimmt werden; sie müssen dankbar das gnädige Walten der Götter anerkennen, die dem hart geprüften Dulder endlich Erlösung gewähren und den ehemals gedemüthigten um so sichtbarer erheben. Selbst στένοντες dürfte sich hier kaum rechtfertigen lassen, wenn man bedenkt, was nachher erzählt wird, dass Oedipus οὐ στενακτὸς οὐδὲ σὺν νόσοις ἀλγεινὸς ἐξεπέμπετ’, ἀλλ’ εἴ τις βροτῶν ϑαυμαστός. Mit Benutzung des von Blaydes nach ξύμπαντες hinzugefügten εἶτα wird die Stelle so geschrieben werden müssen:

ξύμπαντες· εἶτ’ ἄκασκα σὺν ταῖς παρϑένοις
στείχοντες ὡμαρτοῦμεν.

Statt σὺν ταῖς παρϑένοις würde ich ausserdem, wie schon früher bemerkt, ταῖσι παρϑένοις vorziehen. Vermuthlich wurde σὺν hinzugefügt, nachdem ταῖσι in ταῖς übergegangen war. Das seltene Adverbium ἄκασκα habe ich in den Eurip. Studien II p. 42 besprochen; über die von Pind. Pyth. 4, 156 gebrauchte Form ἀκασκᾶ vgl. Schneidewin Eust. Prooem. p. 11.

Soph. Oed. R. 31 ff.:

ϑεοῖσι μέν νυν οὐκ ἰσούμενόν σ’ ἐγὼ
οὐδ’ οἵδε παῖδες ἑζόμεσϑ’ ἐφέστιοι,
ἀνδρῶν δὲ πρῶτον ἔν τε συμφοραῖς βίου
κρίνοντες ἔν τε δαιμόνων ξυναλλαγαῖς.

Im zweiten Verse beanstandet Meineke Oed. Col. p. 220 das Wort παῖδες: «*Quid? pueri tantum,* οἱ οὐδέπω μακρὰν πτέσϑαι σϑένοντες? *non etiam, quos prae pueris commemorari decebat, senes lectique iuvenes, quos adfuisse ipse indicarat sacerdos? Mirum sane ad haec nullum, quod sciam, attendisse interpretum*». Dass 142 Oedipus und 147 der Priester die Anwesenden παῖδες anredet, wird von Meineke entschuldigt: *id suo illi iure faciunt, quippe paterna auctoritate utentes meritoque eos quos alloquuntur filiorum nomine compellantes.* Hier dagegen hält er es für unzweifelhaft dass der Dichter geschrieben habe: οὐδ’ οἵδε πάντες ἑζόμεσϑ’ ἐφέστιοι. Vielmehr ist οἵδε παῖδες vollkommen richtig. Zwischen παῖδες und ᾐϑέων λεκτοί lässt sich keine so haarscharfe Gränze ziehen, dass der greise Priester nöthig hätte neben den παῖδες die *lecti iuvenes* noch besonders zu erwähnen. Was aber von den *senes* gesagt wird, beruht auf einem Irrthum, den vermuthlich eine unrichtige Auffassung der Worte οἱ δὲ σὺν γήρᾳ βαρεῖς V. 17 und die falsche Lesart ἱερεῖς V. 18 hervorgerufen hat. Nicht mehrere Greise, nicht mehrere Priester haben sich vor dem Palaste des

Oedipus eingefunden, sondern eine Schaar von Knaben und Jünglingen geführt von einem einzigen greisen Priester. Dies hat zuerst Bentley gesehen, der demgemäss V. 18 ἱερεύς forderte (ἱερεύς in den Pluralis ἱερεῖς zu ändern war durch das voraufgehende βαρεῖς überaus nahe gelegt), dies hat nachher Bothe erkannt, dasselbe hat später Näke Val. Cat. p. 106 ausgesprochen (*vetus quaedam mea opinio est, quam ne nunc quidem abieci, unum tantum ibi sacerdotem senem adesse cum grege puerorum*), und endlich ist eben dies neuerdings in ausführlicher Erörterung dargethan worden von R. Enger Zeitschr. f. d. Gymnasialw. XIII p. 135 f., so dass Meineke keinen Grund hatte sich über allgemeine Unaufmerksamkeit zu wundern. Wäre die von dem Priester des Zeus geführte Versammlung aus Kindern, Jünglingen und Greisen zusammengesetzt, so würde allerdings die Bezeichnung παῖδες befremdlich sein, nicht nur 32, sondern auch 58. 142 und 147. Οἱ δὲ σὺν γήρᾳ βαρεῖς aber ist V. 17 nichts anderes als ἐγὼ δὲ σὺν γήρᾳ βαρύς (vgl. die in der 4. Aufl. von mir gegebenen Belege für diesen generellen Pluralis). Uebrigens ist V. 18 mit Bentleys Emendation ἱερεύς noch nicht geheilt; in dem überlieferten Texte,

> ἱερεῖς ἐγὼ μὲν Ζηνὸς οἵδε τ᾽ ἠϑέων λεκτοί,

ist auch das ἐγὼ μὲν unrichtig; ich habe in der 4. Auflage ἱερεὺς ἔγωγε Ζηνὸς hergestellt.

Soph. Oed. R. 117:

> οὐδ᾽ ἄγγελός τις οὐδὲ συμπράκτωρ ὁδοῦ
> κατεῖδεν, ὅπου τις ἐκμαϑὼν ἐχρήσατ᾽ ἄν;

So lautet der zweite dieser Verse im Laur. A. Da sich verschiedene Möglichkeiten zur Hebung des Fehlers boten, so habe ich es für das rathsamste erachtet der besten Handschrift möglichst eng mich anzuschliessen; ich habe ὅπου in ὅ τι geändert. Meineke Oed. Col. p. 222 bestreitet die Zulässigkeit dieser Aenderung: «*at durissime his infertur* ἐχρήσατο, *ad quod supplendum foret* αὐτῷ; *id vero nisi addatur, graeca oratio non minus manca est ac si latine dicas* quod quis resciscens utatur». Hielt Meineke die Redeweise ὅ τι τις ἐκμαϑὼν ἐχρήσατ᾽ ἄν für unerlaubt oder bedenklich, so wundern wir uns dass er Oed. Col. 640 ohne Bedenken drucken liess: τὸ δ᾽ ἡδὺ τούτων, Οἰδίπους, δίδωμί σοι κρίναντι χρῆσϑαι, wo zu χρῆσϑαι in gleicher Weise αὐτῷ ergänzt werden muss. Dass indess Meinekes Bedenken ungegründet war, lehrt Il. E, 900: τῷ δ᾽ ἐπὶ Παιήων ὀδυνήφατα φάρμακα πάσσων ἠκέσατ᾽· οὐ μὲν γάρ τι καταϑνητός γ᾽ ἐτέτυκτο. Soph. Oed. Col. 41: τίνων τὸ σεμνὸν ὄνομ᾽ ἂν εὐξαίμην κλύων; Plat. Lach. p. 187 A: δότε παράδειγμα, τίνων ἐπιμεληϑέντες ἐκ φαύλων καλούς τε κἀγαϑοὺς ἐποιήσατε. Vgl. Krüger Griech. Sprachl. § 60, 5 Anm. 2.

Soph. Oed. R. 182 ff.:

> ἐν δ᾽ ἄλοχοι πολιαί τ᾽ ἔπι ματέρες
> ἀκτὰν παρὰ βώμιον ἄλλοϑεν ἄλλος
> λυγρῶν πόνων ἱκετῆρες ἐπιστενάχουσιν.

Statt ἐν δ᾽ ἄλοχοι habe ich ἠδ᾽ ἄλοχοι vermuthet und ἀκτὰν παρὰ βώμιον geändert in ἀχὰν παραβώμιον. Beide Vermuthungen verwirft Meineke, indem er sagt, über ἒν δέ habe Dindorf ganz richtig gesprochen, und ἀκτή finde sich *gemello modo* bei Aeschylus. Gegen ἐν δὲ würde nichts einzuwenden sein, wenn etwa vorher von Leiden die ausserhalb der Stadt herrschten, die Rede gewesen wäre und nun von dem Inneren der Stadt gehandelt würde. Dagegen kann ich dem Zeugnisse eines Lexikographen wie Hesychius nicht blindlings glauben, dass ἐν δὲ so viel sei als ἐπὶ τούτοις, «ausserdem, obenein». Was Dindorf für diese angebliche Bedeutung geltend macht, ist entweder anders zu erklären oder ebenfalls verschrieben: **ΗΔЄ** ist nämlich öfters in **ЄΝΔЄ** übergegangen, darum weil **Η** und **Ν** sich vielfach nicht unterscheiden lassen. Indess habe ich ἠδ᾽ ἄλοχοι nur als Vermuthung hingestellt; mit Entschiedenheit glaube ich dagegen ἀκτὰν παρὰ βώμιον als fehlerhaft bezeichnen zu müssen. Mag man unter der βώμιος ἀκτά «Altargestade» oder «Altarhügel» verstehen, in jedem Falle wird eingeräumt werden müssen, dass ein entsprechender oder auch nur ähnlicher Ausdruck nirgends vorkommt. Wenn Aesch. Choeph. 722 (diese Stelle scheint Meineke im Sinn gehabt zu haben) ἀκτὴ χώματος vom «Grabhügel» sagt, so folgt daraus noch nicht dass man von einem «Altarhügel» reden könne. Somit habe ich nicht ohne Grund ἀκτὰν παρὰ βώμιον angetastet. Dass ἀχὰν παραβώμιον (nach M. Schmidt Philol. XVII p. 410 eine sichere Besserung) hier zulässig ist, lehren Ausdrücke wie ἐπισκήνους γόους Ai. 579. ἀμφιβωμίους λιτάς Eur. Phoen. 1749. ὑπώροφον βοάν Eur. El. 1166. Auf dem richtigen Wege war bereits Musgrave, dessen von Brunck gebilligte Vermuthung αὐτὰν παραβώμιον freilich dem Metrum widerstrebt.

Soph. Oed. R. 205 f.:

βέλεα ϑέλοιμ᾽ ἂν ἀδάματ᾽ ἐνδατεῖσϑαι
ἀρωγὰ προσταϑέντα.

Gegen Dindorfs Vermuthung ἀρωγὰ προσταχϑέντα macht Meineke nicht ohne Grund geltend, dass es bedenklich sei einen durch die strophische Responsion geschützten Iambus in einen Spondeus zu verwandeln; er will daher, falls eine Correctur nothwendig sei, *etiam faciliore mutatione* προσταγέντα schreiben. An diese Form hat gewiss auch Dindorf gedacht, aber mit gutem Grunde einen derartigen Gedanken nicht aufkommen lassen, weil der Aor. ἐτάγην in der voralexandrinischen Zeit fast unerhört ist. In Eur. fr. 979 gehören dem Dichter nur die Worte ὁ τῆς τύχης παῖς κλῆρος, das nachfolgende ἐπὶ τούτῳ ταγείς rührt von Plutarch her. Bei Phrynichus Com. 2 p. 603 liest man:

ἦν γὰρ πολίτης ἀγαϑός, ὡς εὖ οἶδ᾽ ἐγώ,
κοὐχ ὑποταγεὶς ἐβάδιζεν, ὥσπερ Νικίας.

Aber hier lehrt der Sinn dass ὑποταγεὶς unrichtig ist; was dafür zu setzen sei, werden andere ermitteln: sinngemäss wäre ὑποδεής.

Soph. Oed. R. 269:

κακὸν κακῶς νιν ἄμορον ἐκτρῖψαι βίον.

Meineke glaubt nicht ungerügt lassen zu dürfen, dass ich *Blaydesii quandam ariolationem*, δύσμορον τρῖψαι βίον, im Anhange der Erwähnung werth gefunden habe: «*quis enim nescit aliud esse* τρίβειν βίον, *aliud* ἐκτρίβειν?» Nach diesen Worten müssen wir annehmen, dass ἐκτρίβειν βίον eine durch den Sprachgebrauch hinlänglich gesicherte Redeweise ist, die sich von dem bekannten τρίβειν βίον durch den Sinn unterscheidet. Leider hat es Meineke unterlassen die Verbindung ἐκτρίβειν βίον durch Beispiele zu erläutern; da mir kein zweites Beispiel dieser Verbindung gegenwärtig war, so hielt ich es für angemessen die sogenannte *ariolatio* mit einer Zeile zu erwähnen.

Soph. Oed. R. 832:

ἀλλ᾽ ἐκ βροτῶν
βαίην ἄφαντος πρόσϑεν ἢ τοιάνδ᾽ ἰδεῖν
κηλῖδ᾽ ἐμαυτῷ συμφορᾶς ἀφιγμένην.

Meineke bemerkt Oed. C. p. 240, dass man statt ἰδεῖν den Optativ erwarten sollte, weshalb Firnhaber ἴδοιν geschrieben habe, «*quam optativi formam nunc fere iusto cupidius tragicis restitui video*». Indess brauche man wohl nichts zu ändern: «*nam quum* βαίην *nihil aliud sit quam* γένοιτό μοι βῆναι, *recte inferri potuit infinitivus*». Hätte Sophokles geschrieben γένοιτό μοι πρόσϑεν ἐκ βροτῶν ἀφάντῳ βῆναι, so würde ein nachfolgendes ἢ τοιάνδ᾽ ἰδεῖν κηλῖδα frei von Anstoss sein; da jedoch βαίην im Texte steht, so muss man statt ἰδεῖν den Optativus erwarten. Oder wäre es erlaubt statt μανείην μᾶλλον ἢ ἡσϑείην zu sagen μανείην μᾶλλον ἢ ἡσϑῆναι, darum weil μανείην so viel ist als γένοιτό μοι μανῆναι? — «*Nisi dicas*», schliesst Meineke, «πρόσϑεν ἢ *esse idem quod* πρίν». Freilich ist πρόσϑεν ἢ gleichbedeutend mit πρίν; aber daraus folgt noch nicht, dass die Tragiker den nach πρίν üblichen Infinitivus auch nach πρόσϑεν ἢ sich gestattet haben. Nach dem tragischen Sprachgebrauche muss man, wie ich längst im Anhange zu der Stelle erinnert habe, erwarten entweder mit Firnhaber:

βαίην ἄφαντος πρόσϑεν ἢ τοιάνδ᾽ ἴδοιν

oder allenfalls

βαίην ἄφαντος πρόσϑε πρὶν τοιάνδ᾽ ἰδεῖν.

Die erstere Vermuthung halte ich für die wahrscheinlichere, weil sie sich fast durch nichts von der Ueberlieferung unterscheidet. Wenn Meineke findet, Optativformen wie ἴδοιν würden jetzt *iusto cupidius* bei den Tragikern hergestellt, so soll dies hoffentlich nur eine beiläufige Notiz sein; als Argument gegen Firnhabers ἴδοιν können wir dieses Urtheil nicht ansehen; denn eine an sich zulässige Form kann hier nicht deshalb als unzulässig bezeichnet werden, weil man an anderen Stellen unrichtiger Weise eben diese Form hat setzen wollen.

Soph. Oed. R. 1429:

ἀλλ᾽ ὡς τάχιστ᾽ ἐς οἶκον ἐσκομίζετε.

Die im J. 1856 von mir geforderte, nachher im Philol. XII p. 634—37 genauer begründete Umstellung von Oed. R. 1416—23 und 1424—31 hat Meinekes Beistimmung zum Theil gefunden; nach seiner Ansicht (Oed. Col. p. 243 f.) sollen zwar 1424—28 dem Oedipus zugewiesen und vor 1416 eingeschaltet werden, 1429—31 dagegen unter allen Umständen dem Kreon verbleiben. Kreon soll also sagen, dass nur die nächsten Angehörigen des Oedipus dessen Nähe noch ertragen können. Eine so unmenschliche Härte würde mit dem Charakter des Kreon, wie er im Oed. R. geschildert wird, in schroffstem Widerspruche stehen. Wenn Meineke sagt «*Oedipo hoc unum in votis erat, non ut in amore suorum acquiesceret, sed ut quam celerrime fieri posset patriam relinqueret*», so glaube ich diesen Punkt schon früher erledigt zu haben: Oedipus wünscht schleunigst in das Haus gebracht zu werden, nicht etwa um darin zu bleiben, sondern um bei seinen nächsten Verwandten die Erhörung zu finden, die der Chor ihm schweigend versagt hat, die Erhörung seiner Bitte um Tod oder Verbannung. Dass der oben citirte Vers ἀλλ' ὡς τάχιστ' ἐς οἶκον ἐσκομίζετε, unmöglich von Kreon gesprochen werden kann, ist leicht zu sehen. Wenn Kreon sagt ἐσκομίζετε, so fragt es sich, wer die ἐσκομίζοντες sein sollen. Nach dem Zusammenhange würde man an den Chor, nach den Gesetzen der Vernunft an Kreons Dienerschaft denken. Indess wird der Befehl von beiden ignorirt ohne ein Wort der Entschuldigung: ist der Befehl somit an sich müssig, so wird er durch das strenge ὡς τάχιστα geradezu lächerlich. Diese von mir im Philologus dargelegten Gründe haben, wie es scheint, Meineke bewogen zu dem Vorschlage

ἀλλ' ὡς τάχιστ' ἐς οἶκον ἐσκόμιζέ σε.

Die von ihm selbst angeführte Parallelstelle (Ant. 444: σὺ μὲν κομίζοις ἂν σεαυτὸν οἷ ϑέλεις) konnte lehren, dass statt ἐσκόμιζέ σε zu sagen war ἐσκόμιζε σεαυτόν[14]). Auch über ὡς τάχιστα lesen wir eine eigenthümliche Bemerkung: «*ne quis* ὡς τάχιστα *iusto imperiosius dictum existimet, comparandus Aeschylus Prom.* 346. ϑέλοιμ' ἂν ὡς πλείστοισι πημονὰς τυχεῖν, *ubi* ὡς πλείστοισι *nihil differt ab* ἄλλοις». Also ὡς πλεῖστοι bedeutet bei Aeschylus nicht «möglichst viele», sondern «andere», und ὡς τάχιστα bedeutet bei Sophokles nicht «möglichst schnell», sondern — ich weiss nicht was, vermuthlich «*s'il vous plaît*» oder etwas ähnliches. Von diesen Feinheiten der tragischen Diction hatten wir bisher keine Ahnung. So war es uns auch überraschend, was Meineke Oed. Col. p. 248 f. bei der Besprechung von El. 28 auseinandersetzt, dass ἕπεσϑαι unter Umständen kaum verschieden sei von πονεῖν. Die betreffenden Worte lauten: «*In huiuscemodi* (?) *locis* ἕπεσϑαι *vix quidquam differt a* πονεῖν, *neque infrequens eius usus iam apud Homerum est, eodemque refero hoc in Trach.* 1074. ἀλλ' ἀστένακτος αἰὲν εἱπόμην κακοῖς. *Cf. Hesychius* Ἐπιέψω· ἐπιτελέσω». Welche Stellen der Homerischen Poesie hier vorschwebten, vermag ich nicht zu sagen; sollte wirklich bei Homer ἕπεσϑαι für πονεῖν gebraucht werden, was ich bezweifle, so wäre damit für die Tragödie ein gleicher Gebrauch noch nicht erwiesen. Schon deshalb ist die Glosse des Hesychius, die sicherlich nicht aus einem Attiker stammt, hier unbrauchbar; ausserdem ist ἕπω etwas anderes als ἕπομαι, und ἐπιτελέσω etwas anderes als πονήσω. El. 28 sagt Orestes zu seinem greisen Führer:

ἡμᾶς τ' ὀτρύνεις καὐτὸς ἐν πρώτοις ἕπει.

Wer die letzten Worte für richtig hält, wird verstehen «du folgst unter den ersten»; wer an diesem Ausdrucke Anstoss nimmt, wird ἕπει für unrichtig halten müssen. Was endlich Trach. 1074 betrifft, so würde niemand verstehen, wie hier εἱπόμην für ἐπόνουν genommen werden konnte, wenn nicht p. 307 uns Auskunft gäbe, wo es heisst: «ἕπεσϑαι *hic positum ut in Elect.* 28, *et* κακοῖς *cum* ἀστένακτος *coniungendum*». Bisher war es keinem Erklärer in den Sinn gekommen ἀστένακτος κακοῖς zu verbinden; jedenfalls liegt die Verbindung εἱπόμην κακοῖς viel näher, und Sophokles redete also nicht eben geschickt, wenn er sein Publikum zu einem kaum vermeidlichen Missverständniss führte. Ausserdem ist ἀστένακτος κακοῖς in hohem Grade dunkel; und wenn gesagt wird, αἰὲν εἱπόμην scheine für αἰὲν ἐπόνουν zu stehen, so können wir einen Grund zu dieser Voraussetzung nicht entdecken. Sollte ἕπεσϑαι κακοῖς eine unrichtige Redeweise sein, so würden wir lieber Meinekes Vermuthung εἰχόμην κακοῖς annehmen, als uns zu einer Interpretation entschliessen, die mit dem Sprachgebrauch unvereinbar ist und dem Dichter eine unnatürliche Ausdrucksweise zumuthet.

Soph. El. 286: οὐδὲ γὰρ κλαῦσαι πάρα
τοσόνδ' ὅσον μοι ϑυμὸς ἡδονὴν φέρει.

Gegen meinen Vorschlag ἡδονὴν ἔχει wendet Meineke ein: «*videtur servari posse librorum scriptura, si* ἡδονὴν φέρειν *interpreteris per* ἥδεσϑαι, *ut* κέρδος φέρειν *est* κερδαίνειν». Mit dem Belieben ἡδονὴν φέρειν nach

---

[14]) In ähnlicher Weise wird p. 271 für El. 1359 κοὔ σ' ἔφαινες als eine mögliche, aber nicht nothwendige Aenderung bezeichnet. Andere werden meinen, dass κοὔ σ' ἔφαινες zu sagen unerlaubt sei, indem die Grammatik κοὐ σεαυτὸν ἔφαινες verlange, der Sprachgebrauch dagegen κοὐκ ἐφαίνου empfehle.

Analogie irgend eines anderen Ausdrucks zu erklären ist nichts erwiesen; vielmehr war zu zeigen dass auch sonst ἡδονὴν φέρω für ἥδομαι gebraucht wird. Nachträglich sagt Meineke: *«Sed ne quid dissimulem, non mediocriter favet Nauckii correctioni Pherecrates in Fragm. Com. graec. vol. II p.* 326. σοί τε γὰρ κλύειν ἐμοί τε λέξαι ϑυμὸς ἡδονὴν ἔχει. *Quem locum mihi Hauptius indicavit».* Dieselben Worte des Pherekrates hatte ich in der dritten wie in der vierten Auflage von Schneidewins Bearbeitung der Elektra zu V. 286 unter dem Texte angeführt, nur mit Weglassung des hier entbehrlichen Anfangs σοί τε γὰρ κλύειν.

Soph. El. 433 f.:

οὐδ᾽ ὅσιον ἐχϑρᾶς γυναικὸς ἱστάναι
κτερίσματ᾽ οὐδὲ λουτρὰ προσφέρειν πατρί.

Den metrischen Fehler des ersten Verses hat ein alter Interpolator durch ein zwischen ἐχϑρᾶς und γυναικὸς höchst unpassend eingeflicktes ἀπὸ zu heben gesucht, ohne zu bedenken dass es bei dieser Lesart am nächsten liegen würde ἀπὸ γυναικὸς ἱστάναι zu verbinden, was nicht verbunden werden darf. Meineke vermuthet ἐχϑίστην γυναικὸς oder ἐχϑρᾶς ἐκ γυναικός. Dagegen habe ich im J. 1858 geschrieben:

οὐδ᾽ ὅσιον ἐχϑρᾶς ἱστάναι κτερίσματα
γυναικὸς οὐδὲ λουτρὰ προσφέρειν πατρί.

Diese meine Verbesserung hat O. Jahn in den Text aufgenommen, während andere Herausgeber des Stückes dem Interpolator gefolgt sind. Meineke räumt wenigstens die Möglichkeit ein, dass die von mir geforderte Umstellung richtig sei, fügt jedoch hinzu: *«quamquam rari sunt in Sophoclis libris errores verborum transpositione nati.»* Was hier von den Handschriften des Sophokles gesagt wird, gilt in gleicher Weise für die Handschriften anderer Autoren: gewiss hat die Conjecturalkritik zu Umstellungen in den alten Texten nur selten ihre Zuflucht zu nehmen. Gleichwohl halte ich die Aenderung ἐχϑρᾶς ἱστάναι κτερίσματα γυναικὸς für unzweifelhaft, und es wird nicht überflüssig sein die paläographische Berechtigung derselben durch Beispiele zu erläutern. Die für die Sophokleische Kritik ausschliesslich oder vorzugsweise in Betracht kommenden Handschriften (ob alle oder die besten, ist hier gleichgiltig) bieten Ant. 998: γνώσῃ τέχνης τῆς ἐμῆς σημεῖα κλύων, statt τέχνης σημεῖα τῆς ἐμῆς. Ant. 1115: Καδμείας νύμφας ἄγαλμα, statt Κ. ἄγαλμα νύμφας. Oed. R. 976: καὶ πῶς τὸ μητρὸς λέχος οὐκ ὀκνεῖν με δεῖ, statt καὶ πῶς τὸ μητρὸς οὐκ ὀκνεῖν με δεῖ λέχος. Phil. 222: ποίας πάτρας ἂν ὑμᾶς ἢ γένους ποτὲ τύχοιμ᾽ ἂν εἰπών, statt ποίας ἂν ὑμᾶς πατρίδος ἢ γένους. Wer diese Beispiele mit einander vergleicht, wird finden dass überall die falsche Stellung der Worte auf demselben Princip beruht: die Abschreiber pflegen, selbst gegen das Metrum, die dem Sinne nach zusammengehörigen Worte zusammenzustellen, während der Dichter das eng zusammengehörige oft trennt, um durch die Trennung gewisse Begriffe schärfer hervorzuheben. Eine Bestätigung dessen, was über die Neigung der Abschreiber gesagt wurde, lässt sich natürlich auch bei andern Autoren erwarten und finden; so steht bei Aesch. Pers. 313: ναὸς ἐκ μιᾶς πέσον, statt ναὸς ἔπεσον ἐκ μιᾶς, bei Babrius 19, 2: τοὺς δὲ ποικίλη κερδὼ | ἰδοῦσα πλήρεις, statt ποικίλη πλήρεις ἰδοῦσα κερδώ. So schwanken Eur. Rhes. 635 die Handschriften zwischen τοῦτον δὲ πρὸς σῆς χειρὸς οὐ ϑέμις ϑανεῖν und τοῦτον δὲ πρὸς σῆς οὐ ϑέμις χειρὸς ϑανεῖν (vgl. Eur. Stud. II p. 171 Anm.). Hiernach kann es nicht im mindesten befremden, wenn man bei Soph. El. 433 f. ἐχϑρᾶς γυναικὸς ἱστάναι κτερίσματ᾽ aus ἐχϑρᾶς ἱστάναι κτερίσματα γυναικὸς machte. Uebrigens liegt es in der Natur der Sache, dass die Schreiber unserer Codices nicht durchgängig mit derartigen Umstellungen der Worte prosodische Fehler hervorriefen; wer mit der dichterischen Redeweise vertraut ist, wird die gleichen Irrthümer der Abschreiber auch da wahrzunehmen vermögen, wo keine offene Wunde des Textes Heilung verlangt. Um nur ein Beispiel anzuführen, ich halte es nicht für wahrscheinlich dass Phryn. Com. 2 p. 592 schrieb, was ihm beigelegt wird,

μάκαρ Σοφοκλέης, ὃς πολὺν χρόνον βιοὺς
ἀπέϑανεν εὐδαίμων ἀνὴρ καὶ δεξιός,

glaube vielmehr mit der Umstellung ὃς πολὺν βιοὺς χρόνον die Hand des Dichters zu treffen: vgl. τόνδε μὲν μέϑες λόγον Eur. Hec. 888. ἄξιον φέρω λόγον Hipp. 1157. ἐτρύφησεν ὥστε μὴ πολὺν τρυφᾶν χρόνον Men. Com. 4 p. 74 u. ä.

Soph. El. 466 f.:

δράσω· τὸ γὰρ δίκαιον οὐκ ἔχει λόγον
δυοῖν ἐρίζειν, ἀλλ᾽ ἐπισπεύδειν τὸ δρᾶν.

Nachdem Meineke Oed. Col. p. 258 den von M. Schmidt gemachten Vorschlag ἐπισπέρχειν statt ἐπισπεύδειν empfohlen hat, fügt er hinzu: «*Sensum verborum optime indicavit scholiastes, quo magis miror utrumque versum in* νοϑείας *suspicionem adductum esse, quae prorsus temeraria est nulloque fundamento nixa opinatio*». Wir möchten fragen, wer die Echtheit dieser beiden Verse in Zweifel gezogen hat. O. Jahn bemerkt: «466 *et* 467 *del. Nauckius*». Darauf muss ich entgegnen, dass es mir niemals in den Sinn gekommen ist diese Verse dem Sophokles abzusprechen. Wenn ich in der dritten Auflage sagte, die geschraubte und unklare Fassung der Sentenz könne ich nicht dem Sophokles, sondern nur dem Vorwitz einer späteren Hand beimessen, so meinte ich, die ursprünglichen Worte seien von späterer Hand verunstaltet, nicht aber wollte ich beide Verse einfach tilgen. Eben so wenig hat meines Wissens sonst jemand die Echtheit der beiden Verse angefochten, und ich muss hiernach glauben dass Meinekes Polemik sich gegen ein Hirngespinnst richtet. War der in der dritten Auflage von mir gewählte Ausdruck undeutlich, so dass er einem Missverständniss Raum gab, so konnte doch Meineke aus der im J. 1862 erschienenen vierten Auflage der Schneidewinschen Bearbeitung meine Ansicht über die in Rede stehenden Verse erfahren. Hier steht unter dem Texte folgende Anmerkung. «Die Scholien erklären: οὐκ ἔχει λόγον τὸ φιλονεικεῖν περὶ τοῦ δικαίου, ὥστε περὶ αὐτοῦ δύο ὄντας ἐρίζειν· δεῖ γὰρ τὸν ἕτερον τῷ ἑτέρῳ πείϑεσϑαι. Aehnlich Neuere: *quod iustum est, non habet rationem cur duo inter se contendant, i. e. de iusto non est cur quis dissentiat*. Wollte der Dichter diesen übrigens seltsamen Gedanken ausdrücken, so musste er statt τὸ δίκαιον vielmehr περὶ τοῦ δικαίου setzen und δυοῖν nothwendiger Weise fortlassen. Es ist klar dass die jetzige Unklarheit durch einen Fehler des Textes veranlasst ist». Im Anhange habe ich statt δυοῖν ἐρίζειν vorgeschlagen κλύοντ' ἐρίζειν, wonach der Sinn sich ergeben würde: οὐκ ἔχει λόγον ἐρίζειν τὸ δίκαιον κλύοντα, man soll nicht streiten, wenn man das Rechte hört. Von diesem Vorschlage kann ich auch jetzt nicht abgehen.

Soph. El. 1220 ff. finden wir ein von Elektra und Orestes in Halbversen geführtes Zwiegespräch, welches an einer Stelle V. 1222 f. in der Weise gestört wird, dass auf den halben Trimeter der Elektra eine Antwort des Orestes in anderthalb Trimetern folgt. Diese Störung habe ich zu beseitigen gesucht, indem ich so zu schreiben vorschlug:

ΗΛ. πῶς εἶπας, ὦ τᾶν; ΟΡ. ψεῦδος οὐδὲν ὧν λέγω. 1220
ΗΛ. ἦ ζῇ γὰρ ἀνήρ; ΟΡ. εἴπερ ἔμψυχός γ' ἐγώ.
ΗΛ. ἦ γὰρ σὺ κεῖνος; ΟΡ. ἔκμαϑ' εἰ σαφῆ λέγω.
ΗΛ. σφραγῖδα πατρὸς ΟΡ. τήνδε προσβλέψασ' ἄϑρει.
ΗΛ. ὦ φίλτατον φῶς. ΟΡ. φίλτατον, ξυμμαρτυρῶ.
ΗΛ. ὦ φϑέγμ', ἀφίκου; ΟΡ. μηκέτ' ἄλλοϑεν πύϑῃ. 1225
ΗΛ. ἔχω σε χερσίν; ΟΡ. ως τὰ λοίπ' ἔχοις ἀεί.

Die Handschriften bieten statt dessen an der bezeichneten Stelle:

ΗΛ. ἦ γὰρ σὺ κεῖνος; ΟΡ. τήνδε προσβλέψασά μου
σφραγῖδα πατρὸς ἔκμαϑ' εἰ σαφῆ λέγω.

Wer dies vertheidigt, wird annehmen müssen dass der Dichter lediglich deshalb von dem Gesetze der so genannten ἀντιλαβαί sich entbunden habe, weil die consequente Durchführung dieses Gesetzes ihm unmöglich war. Durch meinen Vorschlag glaube ich dargethan zu haben, dass diese an sich höchst missliche Annahme hier unstatthaft ist. Ueber die muthmassliche Entstehung des Fehlers habe ich mich schon früher ausgesprochen. «Wie häufig auf einander folgende Versausgänge mit einander vertauscht worden sind, ist bekannt (vgl. Trach. 815 f. 1046 f. und meine *Observ. crit. de trag. Gr. fragm.* p. 36 f.). War dies hier geschehen, so ergab sich von selbst eine weitere Aenderung, um einen der beiden nicht verbundenen Imperative los zu werden.» Wenn ich προσβλέψασ' ἄϑρει statt προσβλέψασά μου vorschlage, so räume ich die Unsicherheit dieses Vorschlages gern ein (übrigens werden μ und ϑρ öfters mit einander vertauscht, vgl. Mélanges Gréco-Rom. II p. 428); darüber jedoch kann meiner Ansicht nach kein Zweifel bestehen, dass auch V. 1222 f. dem vorher und nachher beobachteten Gesetze ursprünglich entsprochen haben. Anderer Ansicht ist Meineke: «*Orestis verba vehementer doleo Nauckium ita in frustula dissecuisse, ut indecora prope dixerim dialogi forma evadat. non adeo se poetae tragici certae cuidam dialogi conformandi legi quasi in servitutem addixerunt, ut nunquam ab ea recederent, id quod sine offensione fieri potuit, ubi, ut hoc loco et in Aiac.* 984. *factum videmus, aliquid novi affertur.*» Sich an Gesetze binden mag freilich sclavisch sein; aber dass die Hellenischen Dichter mit diesem sclavischen Zuge einer beispiellosen formalen Strenge im Grossen wie im Kleinen behaftet waren, ist nun einmal eine unbestreitbare Thatsache: gerade auf diesem sclavischen Zuge beruht die künstlerische Vollendung und der unvergängliche Werth der Hellenischen Poesie, eben darauf auch vorzugsweise die Möglichkeit einer strengen und methodischen Kritik. Inwiefern das Gesetz der ἀντιλαβαί da *sine offensione* aufgegeben wird, *ubi aliquid novi affertur*, ist nicht recht klar; mindestens leidet der hier gewählte Ausdruck an Undeutlichkeit. Die Verweisung auf Ai. 984 wäre besser unterdrückt worden, da jene Stelle mit der vorliegenden nicht verglichen werden kann. Was endlich die *prope indecora dialogi forma* betrifft, so habe ich mich vergeblich bemüht ausfindig zu machen, worin das *indecorum* bestehe. Vermuthlich hält es Meineke für unziemend, dass Orestes der Elektra ins Wort fällt und den von ihr begonnenen Satz zu Ende führt. In diesem Falle wird es genügen an Oed. Col. 652 ff. zu erinnern, eine Stelle die Meineke nicht beanstandet hat:

ΟΙΔ. πῶς οὖν ποιήσεις; ΘΗ. τοῦ μάλιστ' ὄκνος σ' ἔχει;
ΟΙΔ. ἥξουσιν ἄνδρες ΘΗ. ἀλλὰ τοῖσδ' ἔσται μέλον.
ΟΙΔ. ὅρα με λείπων ΘΗ. μὴ δίδασχ' ἃ χρή μ' ὁρᾶν.
ΟΙΔ. ὀκνοῦντ' ἀνάγκη ΘΗ. τοὐμὸν οὐκ ὀκνεῖ κέαρ.
ΟΙΔ. οὐκ οἶσθ' ἀπειλάς ΘΗ. οἶδ' ἐγώ σε μή τινα κτέ.

Endlich möchte ich noch auf einige bisher nicht berührte Gründe hinweisen, die gegen die Richtigkeit der gangbaren Lesart in El. 1222 f. sprechen. Wenn Orestes sagt:

τήνδε προσβλέψασα μου
σφραγῖδα πατρὸς ἔκμαθ' εἰ σαφῆ λέγω,

so erregt der Imperativ ἔκμαθε Anstoss. Nachdem ihr der Siegelring des Vaters gezeigt worden ist, weiss Elektra dass sie ihren Bruder vor sich sieht; wie der nachfolgende Ausruf ὦ φίλτατον φῶς lehrt, sind weitere Nachforschungen nicht anzustellen. Orestes würde also besser sagen: πρόσβλεψον τήνδε σφραγῖδα πατρός, καὶ εἴσει ὅτι σαφῆ λέγω. Erst durch die von mir geforderte Versetzung der Versausgänge werden die Worte ἔκμαθ' εἰ σαφῆ λέγω so gestellt, dass sie in den Zusammenhang passen. Ausserdem gab es offenbar vielerlei verschiedene Mittel, durch die sich Elektra überzeugen konnte, ob der Fremdling wirklich ihr Bruder war; somit ist es weit angemessener, wenn Orestes die Wahl des anzuwendenden Mittels ihr überlässt, als wenn er aus eigenem Antriebe die σφραγίς des Vaters vorzeigt, die in diesem Falle keine hinreichende Legitimation abgab, sofern der Fremdling unrechtmässiger Weise zu ihrem Besitz gelangt sein konnte. Auch in dieser Hinsicht ist meine Umstellung dem überlieferten Texte vorzuziehen. Endlich kann ich die Verbindung der beiden Genetive προσβλέψασά μου σφραγῖδα πατρός hier nicht für glücklich halten, zumal da es nahe liegt πατρὸς ἔκμαθε zu verbinden. Somit verdient meine Umstellung in mehr als einer Hinsicht den Vorzug vor der Lesart der Handschriften, und eben hierin liegt der sicherste Beweis für die Unrichtigkeit unseres Textes; denn nimmermehr werde ich glauben den Sophokles meistern zu können.

So viel für jetzt von Meinekes Ausgabe des Oedipus Coloneus, die zwar, wie dies nicht anders erwartet werden kann, manche vortreffliche Besserung und Beobachtung enthält, daneben aber auch unverkennbare Spuren der Eile an sich trägt. Die wohlbegründete Autorität eines so hervorragenden Kritikers hat zur Folge, dass seine Uebereilungen nachtheiliger zu wirken pflegen als dies bei den gleichen Irrthümern anderer der Fall sein würde[15]); eben darum habe ich

---

[15]) Bei Soph. Trach. 79 ist überliefert:

ὡς ἢ τελευτὴν τοῦ βίου μέλλει τελεῖν.

Meineke vermuthete in den Beitr. zur philol. Kritik der Antigone (1861) p. 30 τοῦ βίου μέλλει λύειν, ohne die Kürze des Ypsilon in λύειν mit einem Wörtchen zu berühren. Erst zwei Jahre später Oed. Col. p. 289 unternahm er die Vertheidigung: *verbi* λύειν *prima syllaba etsi alias producitur* (nothwendiger Weise war hinzuzufügen *ab Atticis*), *non dubito tamen quin etiam corripi potuerit; similiter variat mensura verborum* κωλύω, φύω, *aliorum.* Dieser nachträgliche Versuch eine prosodische Licenz zu rechtfertigen scheint zu beweisen dass Meineke der Attischen Messung des Praesens λύω sich nicht zur rechten Zeit erinnerte; wäre diese Messung beim Druck der Beiträge zur philol. Kritik der Ant. ihm gegenwärtig gewesen, so würde er die Vermuthung λύειν vielleicht niemals publicirt haben. Gleichwohl ist Fr. Heimsoeth in dem übrigens vorzüglichen Werke, Krit. Stud. zu den Griech. Trag. I p. 135 f. durch Meinekes Autorität verleitet worden, ein iambisch zu messendes λύειν für nicht weniger als drei Euripideische Stellen in Vorschlag zu bringen. Uebrigens wünschten wir, Meineke hätte sich über die schwankende Messung des Ypsilon in κωλύω, φύω und anderen Verba bestimmter geäussert. Für κωλύω ist aus der Tragödie mir kein Beispiel der verkürzten Paenultima gegenwärtig. Was φύω betrifft, so kommt das lange Ypsilon keineswegs, wie Dindorf zu Soph. Trach. 1031 sagt, erst bei Nikander und anderen neueren Dichtern vor, sondern bei den Attikern ist diese Messung entschieden vorherrschend oder vielmehr allein beglaubigt; denn auf die beiden tragischen Stellen wo φύω mit kurzem Ypsilon steht (Aesch. Sept. 535 und Soph. fr. 824, 2), ist kein Verlass. An ersterer Stelle fordert der Sinn ὥρας βρυούσης (auch sonst werden φύειν und βρύειν verwechselt); in dem Sophokleischen Fragment vermuthe ich ὅπου τὸ τερπνὸν καὶ τὸ πημαῖνον φύes für nothwendig erachtet Meinekes Behauptungen gegenüber einige Zweifel geltend zu machen, zumal da ich im Anhange zum Schneidewinschen Sophokles auf eine Begründung meiner Ansichten fast durchgängig verzichte.

Soph. Oed. R. 187:

παιὰν δὲ λάμπει στονόεσσά τε γῆρυς ὅμαυλος.

Unter ὅμαυλος versteht man nach dem Vorgange der Scholien ὁμόϑρους, ὁμόφωνος, so dass στονόεσσα γῆρυς ὅμαυλος die zusammenflötende, d. h. zusammenstimmende oder einstimmige traurige Klage bezeichnen soll. Diese etwas gezwungene Erklärung scheint mir um so bedenklicher, da ἔμαυλος sonst nur als Compositum von αὐλή sich findet. Vielleicht ist zu lesen στονόεσσα τε γῆρυς ἄναυλος, d. h. die der Flöten ermangelnde Klage. Dieser Ausdruck würde jedenfalls der tragischen Redeweise besser entsprechen als die handschriftliche Lesart. So sagt Soph. fr. 632: μέλη βοῶν ἄναυλα. Eur. Phoen. 791: κῶμον ἀναυλότατον προχορεύεις. Herc. F. 879: μανιάσιν λύσσαις χορευϑέντ᾽ ἀναύλοις. Vgl. Soph. Oed. Col. 1221: Ἄιδος μοῖρ᾽ ἀνυμέναιος ἄλυρος ἄχορος. Aesch. Suppl. 681: ἄχορον ἀκίϑαριν δακρυογόνον Ἄρη. Eur. Hel. 184: ἔνϑεν οἰκτρὸν ἔμαδον ἔκλυον ἄλυρον ἔλεγον. Iph. T. 146: δυσϑρηνήτοις ὡς ϑρήνοις ἔγκειμαι, τᾶς οὐκ εὐμούσου μούσας μολπαῖς, ἀλύροις ἐλέγοις. Zugleich liegt in στονόεσσα γῆρυς ἄναυλος eine Hindeutung auf die ϑυσίαι ἄχοροι καὶ ἄναυλοι, von denen Plut. Mor. p. 16 C redet.

Soph. Oed. R. 438. Auf die Frage des Oedipus, τίς δέ μ᾽ ἐκφύει βροτῶν; antwortet der Seher Tiresias:

ἥδ᾽ ἡμέρα φύσει σε καὶ διαφϑερεῖ.

In Betreff des räthselhaften φύσει beruhigen sich die Herausgeber bei der von den Scholien gegebenen Erklärung, δείξει σε ὅϑεν ἐγεννήϑης. Freilich ist dieser Gedanke durch den Zusammenhang geboten; aber wie in φύειν der Begriff δεικνύναι ὅϑεν τις ἐγεννήϑη liegen soll, bleibt dennoch unbegreiflich. Mag immerhin Tiresias sich auf Andeutungen beschränken, deren Sinn dem Oedipus verborgen bleibt (ὡς πάντ᾽ ἄγαν αἰνικτὰ κἀσαφῆ λέγεις, sagt dieser V. 439), so müssen doch für den Zuschauer diese Andeutungen verständlich sein. Dem Ausdrucke ἥδ᾽ ἡμέρα φύσει σε lässt sich aber mit erlaubten Mitteln kein Sinn abgewinnen, und darum kann ich den jetzigen Text nicht für richtig halten. Mir scheint eine einzige Hilfe möglich:

ἥδ᾽ ἡμέρα φανεῖ σε καὶ διαφϑερεῖ.

Dieser Tag wird dich offenbaren (d. h. zeigen wer du bist, aus welcher Stadt und von welchen Eltern) und zu Grunde richten.

Soph. Oed. R. 1084 f.:

τοιόσδε δ᾽ ἐκφὺς οὐκ ἂν ἐξέλϑοιμ᾽ ἔτι
ποτ᾽ ἄλλος, ὥστε μὴ ἐκμαϑεῖν τοὐμὸν γένος.

Im ersten dieser Verse hat Blaydes τοιόσδε δὴ φὺς vermuthet (τοιόσδ᾽ ἐκφὺσ ὡ̣σ̣ οὐκ ἂν steht im Laur.), im zweiten ὥστε μὴ οὐ μαϑεῖν τοὐμὸν γένος. Beide Vorschläge sind überaus leicht und in hohem Grade wahrscheinlich. Die Hauptschwierigkeit aber liegt im Anfange des zweiten Verses, wo ἄλλος sich dem Verständniss entzieht. Döderlein verlangte dafür ἄλλοσ᾽ (d. h. ἄλλοσε), Kayser ἀλαός. Auch diese beiden Aenderungen sind so leicht wie nur möglich, dennoch aber durchaus verfehlt und einer Widerlegung kaum werth. Dass οὐκ ἂν ἐξέλϑοιμ᾽ ἔτι ποτ᾽ ἄλλοσε hier sinnwidrig sein würde, lehrt Eur. Iph. T. 781: ἐξέβην γὰρ ἄλλοσε, ich schweifte ab mit meinen Gedanken. An ἀλαός aber durfte, vom Sinn ganz abgesehen, schon deshalb nicht gedacht werden, weil dies Wort dem Trimeter fremd ist. Ausserdem hat Elmsley mit Recht das ποτέ zu Anfang des Verses als fehlerhaft bezeichnet[16]. Diesen Anstoss sucht Dindorf zu beseitigen durch den Vorschlag: οὐκ ἂν ἐξέλϑοιν ποτὲ | ἀλλοῖος, wo ἀλλοῖος mir eben so wenig sinngemäss zu sein scheint als die Vulgate ἄλλος. Vermuthlich ist zu schreiben:

τοιόσδε δὴ φὺς οὐκ ἂν ἐξέλϑοιμ᾽ ἔτι
ἄτιμος, ὥστε μὴ οὐ μαϑεῖν τοὐμὸν γένος.

Oedipus hofft über seine Herkunft nun nicht länger in der peinlichen Ungewissheit zu schweben, um derentwillen er früher sich vergebens an das Orakel des Apollon gewendet hatte (vgl. oben 789: καί μ᾽ ὁ Φοῖβος ὧν μὲν ἱκόμην ἄτιμον ἐξέπεμψεν). Das handschriftliche ποτ᾽ ἄλλος ist vielleicht durch einen undeutli-

---

σιν: jedenfalls ist das Praesens φύω sonst bei keinem Attiker in passivem Sinne nachweisbar (vgl. Meineke Theocr. 7, 75 p. 255) und schon darum φύει höchst bedenklich.

[16] Ebenfalls unrichtig ist die einzige ähnliche Stelle Ai. 986: δῆτ᾽ αὐτὸν ἄξεις δεῦρο, wo Elmsley zu einer Umstellung rieth, δεῦρ᾽ αὐτὸν ἄξεις δῆτα, während ich ἄξει τις αὐτὸν δεῦρο vorziehen möchte unter Verweisung auf Oed. R. 1069: ἄξει τις ἐλϑὼν δεῦρο τὸν βοτῆρά μοι.

chen Text .Τ. ΛΛΟϹ, vielleicht auch lediglich durch den Lesefehler ΑΤΙΛΛΟϹ statt ΑΤΙΜΟϹ veranlasst.

Soph. Oed. R. 1409. Nachdem Oedipus die unselige Ehe beklagt hat, aus der entsprungen ist ὁπόσα αἴσχιστ᾽ ἐν ἀνϑρώποισι γίγνεται, wendet er sich von der weiteren Besprechung dieser Gräuel ab, um den Chor zu beschwören, dass man ihn den Blicken der Menschen für immer entziehe:

ἀλλ᾽ οὐ γὰρ αὐδᾶν ἔσϑ᾽ ἃ μηδὲ δρᾶν καλόν,
ὅπως τάχιστα πρὸς ϑεῶν ἔξω με γῆς ἐκρίψατε κτέ.

Seltsam dass an dem ersten Verse noch niemand Anstoss genommen hat. Das Thun ist ein stärkerer Begriff als das Reden; darum kann man wohl sagen: οὐδ᾽ αὐδᾶν ἔσϑ᾽ ἃ μὴ δρᾶν καλόν, nimmermehr aber das Verhältniss umkehren, wie es hier geschehen ist, οὐκ αὐδᾶν ἔσϑ᾽ ἃ μηδὲ δρᾶν καλόν. Zu einem passenden Gedanken verhilft die leichte Aenderung

ἀλλ᾽ οὐ γὰρ αὐδᾶν ἔσϑ᾽ ἃ μηδ᾽ ὁρᾶν καλόν,

es ist nicht erlaubt zu besprechen was sogar für das Auge anstössig ist. Dass δρᾶν und ὁρᾶν beständig mit einander vertauscht werden, ist hinreichend bekannt. Es genügt an Oed. Col. 654 und Ai. 379 zu erinnern.

Soph. Oed. R. 1518:

γῆς μ᾽ ὅπως πέμψεις ἄποικον.

Wären diese Worte in solcher Gestalt auf dem Attischen Theater gesprochen worden, so würde jeder Zuschauer geglaubt haben, der geblendete Oedipus wünsche als Anführer einer Colonie entsendet zu werden. Wenn ich nicht irre, muss es heissen: γῆς μ᾽ ὅπως πέμψεις ἀπωστόν, wie Ai. 1019: τέλος δ᾽ ἀπωστὸς γῆς ἀπορριφϑήσομαι.

Soph. Oed. R. 1523 richtet Kreon an Oedipus die Worte:

πάντα μὴ βούλου κρατεῖν·
καὶ γὰρ ἀκράτησας οὔ σοι τῷ βίῳ ξυνέσπετο.

Der Sinn der letzten Worte kann keinem Zweifel unterliegen: was du erlangtest, meint Kreon, blieb dir nicht treu während deines Lebens. Dieser angemessene Gedanke wird durch den verkehrten Ausdruck οὔ σοι τῷ βίῳ ξυνέσπετο entstellt bis zur Absurdität. Wenn das was Oedipus erlangte, nicht seinem Leben folgte, wem folgte es denn? Darauf mögen diejenigen antworten, welche für die Richtigkeit des gegenwärtigen Textes einzutreten gesonnen sein sollten. Mir scheint es unzweifelhaft dass der Dichter schrieb: οὔ σοι διὰ βίου ξυνέσπετο.

Soph. Oed. Col. 420. Ismene hat dem greisen Oedipus mitgetheilt, man werde von Theben aus sich um ihn bemühen, weil nach einem Orakel an den Besitz seiner Person das jetzige und künftige Wohl der Stadt Theben sich knüpfe. Oedipus fragt, ob seine Söhne, von denen oben gesagt wurde dass sie des Thrones wegen verfeindet seien, Kunde von diesem Orakel bekommen haben. Es ist beiden, so lautet Ismenes Antwort, wohl bekannt. Und dennoch, fragt Oedipus weiter, zogen die Elenden dem Verlangen nach mir die Herrschaft vor? Ismene muss dies bejahen:

ἀλγῶ κλύουσα ταῦτ᾽ ἐγώ, φέρω δ᾽ ὅμως.

Was soll hier κλύουσα? Offenbar ist Ismene in der vorliegenden Situation nicht die hörende, sondern die mittheilende. Somit könnte κλύουσα nur darauf bezogen werden dass sie früher durch andere gehört hat was sie jetzt dem Vater meldet. Dann aber sollte es heissen nicht ἀλγῶ, sondern ἤλγουν κλύουσα. Indess erscheint eine Berufung auf fremde Mittheilungen hier überhaupt als unpassend. War Ismene genau und durch Autopsie von den Thebanischen Verhältnissen unterrichtet (und dass sie dies war, lehren ihre früheren Aeusserungen), so berichtet sie nicht nach Hörensagen, sondern als Augenzeugin. Mit dem κλύουσα würde sie gegen die offenbare Absicht des Dichters die Zuverlässigkeit ihres der Wahrheit durchaus getreuen Berichtes in Frage stellen. Wollte sie aber, um den Vater zu schonen oder aus Liebe zu ihren Brüdern einem Zweifel an der Sicherheit der gemeldeten Thatsachen Raum geben, so musste dies einerseits viel bestimmter und andrerseits an einer früheren Stelle ausgesprochen werden. An dieser Stelle ist κλύουσα unmöglich; es muss heissen, woran schon Blaydes dachte, ἀλγῶ λέγουσα. Aber auch der zweite Theil des Verses enthält einen Fehler. In φέρω δ᾽ ὅμως liegt eine Resignation, die auf Ismene den Schein der Lieblosigkeit wirft. Weit passender ist es, wenn einfach das unleugbare Factum constatirt wird, bevor Oedipus in tiefster Entrüstung den nachfolgenden Fluch über seine Söhne ausspricht. Der Vers wird ursprünglich gelautet haben:

ἀλγῶ λέγουσα ταῦτ’ ἐγώ, λέγω δ’ ὅμως.

«Schmerzlich ist es dies sagen zu müssen, und doch kann ich es nicht in Abrede stellen». Mit dem Gedanken vgl. Trach. 373: εἰ δὲ μὴ λέγω φίλα, οὐχ ἥδομαι, τὸ δ’ ὀρθὸν ἐξείρηχ’ ὅμως. Statt λέγω δ’ ὅμως werden andere vielleicht φράζω δ’ ὅμως vorziehen, weil dies dem überlieferten φέρω näher komme. Mir scheint φέρω aus ἐρῶ gemacht zu sein, womit λέγω nicht selten erklärt wird (vgl. Cobet N. L. p. 57 f. 73).

Unter den Sophokleischen Bruchstücken habe ich Trag. Graec. fragm. p. 284 folgende Stelle aus den Anecd. Bekk. p. 376, 32 geduldet: ἀλλά· ἀντὶ τοῦ ὅταν. Σοφοκλῆς. Dass ἀλλά weder für ὅταν stehen noch durch ὅταν erklärt werden kann, liegt auf der Hand: schwieriger war es, wie noch die neusten Vermuthungen von Dindorf Soph. ed. tert. Oxon. vol. VIII p. 180 und von G. Wolff im Anhange zu Soph. El. 337 p. 127 beweisen, eine sichere Emendation der fehlerhaften Stelle zu finden. Wie ich glaube, ist zu schreiben, was bereits Brunck gesehen hat, ἀλλά· ἀντὶ τοῦ κἄν. Für diese Aenderung spricht das in den Jahren 1859—62 von Th. Bergk bekannt gemachte Etym. Vind. A, 163: ἀλλὰ σύνδεσμος λαμβάνεται καὶ ἀντὶ τοῦ κἄν. Σοφοκλῆς (El. 1013)· αὐτὴ δὲ νοῦν σχὲς ἀλλὰ τῷ χρόνῳ ποτέ. Somit verdiente fr. 1018 selbst unter den zweifelhaften Bruchstücken des Sophokles keinen Platz.

Eine nicht unwichtige Ergänzung der Sophokleischen Fragmente lässt sich dagegen, wenn meine Vermuthung nicht trügt, aus Hesychius v. κωνῆσαι gewinnen: κωνῆσαι· πισσοκωνῆσαι καὶ κύκλῳ περιενεγκεῖν. καὶ πισσοκώνητον μόρον λέγουσιν, ὅταν πίσσῃ καταχρισθέντες τινὲς ὑπὸ πυρὸς ἀποθάνωσιν. Αἰσχύλος καὶ Κρατῖνος Κρήσσαις. πισσοκωνία γὰρ ἡ νῦν πίσσα, ᾗ χρίουσι τὰ παρίσημια τῶν προβάτων. Hier wie oft bei Hesychius bemerken wir die Eilfertigkeit des epitomirenden Grammatikers, der die ihm zu Gebote stehenden vollständigeren Notizen verkürzt und entstellt hat. Da die Κρῆσσαι als Tragödie des Aeschylus, nicht aber als Titel irgend einer Komödie uns bekannt sind, so hat Alberti eine Umstellung vorgeschlagen, Αἰσχύλος Κρήσσαις καὶ Κρατῖνος. Die Richtigkeit dieser Vermuthung lässt sich darum nicht bezweifeln, weil Photius Lex. p. 430, 24 die auch bei Hesychius an einer späteren Stelle erhaltenen Worte πισσοκωνήτῳ πυρί aus den Κρῆσσαι des Aeschylus (fr. 113) anführt. Wenn an unserer Stelle von πυρί nichts zu lesen ist, so haben wir dies lediglich der Flüchtigkeit des Epitomators zu danken, der sich mit der Nennung des Aeschylus begnügte, die aus ihm anzuführende Belegstelle dagegen fortliess. Nicht anders verfuhr er bei Kratinus, der nach Herodian in Schol. Il. Σ, 521 πισσοκωνίας ἄρην (ἀνήρ?) gesagt hat: dies oder etwas ähnliches; denn eine auch nur annähernde Sicherheit ist bei den aus dem Zusammenhange gerissenen Worten nicht zu erreichen; vgl. Meineke Com. 2 p. 227 f. und Lehrs Herodiani scripta tria emendat. p. 310. Es fragt sich nun, auf welche Quelle die Worte πισσοκώνητον μόρον zurückzuführen sind. H. Stephanus im Thes. Gr. L. nimmt diese Worte für Aeschylus und Kratinus in Anspruch, Kreussler in der fünften Auflage des Passowschen Handwörterbuchs II p. 928 legt sie dem Kratinus bei, Meineke Vind. Strab. p. 49 dem Aeschylus. Diese Verschiedenheit der Ansichten erklärt sich ziemlich einfach: der erste der genannten Gelehrten konnte nicht wissen, was die beiden andern übersahen, dass aus Aeschylus vielmehr πισσοκωνήτῳ πυρί, aus Kratinus dagegen πισσοκωνίας ἄρην anderweitig citirt wird. Befremdlicher ist es, wenn wir bei G. Hermann zu Aesch. fr. 124 lesen: «*genuinum est* πισσοκωνήτῳ πυρί, *sed idem Aeschylus in eadem fabula idem epitheton ad* μόρον *apponere potuit*». Dass ausser πισσοκωνήτῳ πυρί in den Aeschyleischen Κρῆσσαι auch πισσοκώνητον μόρον gestanden habe, ist freilich nicht absolut unmöglich, wohl aber in hohem Grade unwahrscheinlich und wie überhaupt nirgends bezeugt, so durch die Glosse des Hesychius auch nicht von fern angedeutet. Während ein glückliches Ungefähr die von Hesychius gemeinten Worte des Aeschylus und Kratinus uns anderweitig gerettet hat, sind wir hinsichtlich des Dichters welcher πισσοκώνητον μόρον gesagt, lediglich auf Vermuthungen angewiesen. Nach der Farbe des Ausdruckes werden wir geneigt sein müssen die Worte einem Tragiker beizulegen; der Sinn führt, wie mir scheint, mit unabweisbarer Nothwendigkeit auf die Καμίκιοι des Sophokles. Aus diesem Drama sind nur drei kleine Bruchstücke (fr. 301—303) bezeugt, unter denen jedoch eins zur Ermittelung des dem Sophokles eigenthümlichen Mythus uns verhilft. Die Καμίκιοι behandelten, wie schon Brunck gesehen hat, das durch die Töchter des Kokalus herbeigeführte Ende des Minos. Nun citirt Athenaeus als Beleg für στράβηλος, eine Gattung von Muscheln, aus den Καμίκιοι folgende Worte:

> ἁλίας στραβήλου τῆσδε, τέκνον, εἴ τινα
> δυναίμεϑ' εὑρεῖν.

Diesen Worten einen Sinn abzugewinnen ist unmöglich; aus Zenobius 4, 92 kennen wir aber eine Fassung der Sage vom Tode des Minos, wo Minos eine Muschel als Mittel benutzt, um den Aufenthalt des Daedalus ausfindig zu machen, der sich bei Kokalus versteckt hält; und die bei Athenaeus überlieferten Sophokleischen Worte erschliessen sich dem Verständniss, wenn wir nach Anleitung des Zenobius ergänzen:

> ἁλίας στραβήλου τῆσδε, τέκνον, εἴ τινα
> δυναίμεϑ' εὑρεῖν ὃς διείρειεν λίνον.

Vermuthlich waren dies, wie ich früher erinnert habe, Worte des Kokalus, die er an eine seiner Töchter richtete. Ist diese Combination richtig, so dürfen wir weiter schliessen dass die Worte πισσοκώνητον μόρον aus demselben Sophokleischen Stücke entlehnt sind; denn nach Zenobius fand Minos dadurch seinen Tod, dass er von den Töchtern des Kokalus mit siedendem Pech übergossen wurde. Zenobius erzählt: ὁ Μίνως οὖν ἐδίωκε Δαίδαλον καὶ καϑ' ἑκάστην χώραν ἐρευνῶν ἐκόμιζε κόχλον καὶ πολὺν ὑπισχνεῖτο δοῦναι μισϑὸν τῷ διὰ τοῦ κοχλίου λίνον διείραντι (so Valckenaer statt διείξαντι), διὰ τούτου νομίζων εὑρήσειν Δαίδαλον. ἐλϑὼν δὲ εἰς Κώκαλον, παρ' ᾧ Δαίδαλος ἐκρύπτετο, δείκνυσι τὸν κοχλίαν. ὃ δὲ λαβὼν ἐπηγγέλλετο διείρειν (διέρξειν vor Valck.) καὶ Δαιδάλῳ δίδωσιν· ὃ δὲ ἐξάψας μύρμηκος λίνον καὶ τρήσας τὸν κοχλίαν εἴασε δι' αὐτοῦ διελϑεῖν. λαβὼν δὲ Μίνως τὸν λίνον (l. τὸ λίνον oder vielleicht τὸν κοχλίαν) διειρμένον (διειργασμένον vor Valck.), ᾔσϑετο εἶναι παρ' ἐκείνῳ τὸν Δαίδαλον καὶ εὐϑέως ἀπῄτει. Κώκαλος δὲ ὑποσχόμενος δώσειν, ἐξένισεν αὐτόν. ὃ δὲ λουσάμενος ὑπὸ τῶν Κωκάλου ϑυγατέρων ἀνῃρέϑη ζέουσαν πίσσαν ἐπιχεαμένων αὐτῷ. Ein Tod durch siedendes Pech ist etwas so ungewöhnliches, dass ich nicht fürchte, meine Vermuthung werde als unwahrscheinlich oder willkürlich erscheinen.

Eur. Hec. 1271 ff.:

> ΠΟΛΥΜ. τύμβῳ δ' ὄνομα σῷ κεκλήσεται
> ΕΚ. μορφῆς ἐπῳδόν, ἢ τί, τῆς ἐμῆς ἐρεῖς;
> ΠΟΛΥΜ. κυνὸς ταλαίνης σῆμα, ναυτίλοις τέκμαρ.

Mit Recht bemerkt Hermann dass ἢ τί nicht in ἦ τι geändert werden durfte. Das Hyperbaton ist vollständig gesichert durch Eur. Cycl. 121: σπείρουσι δ', ἢ τῷ ζῶσι, Δήμητρος στάχυν; Hel. 1579: ἔτ', ὦ ξέν', εἰς τὸ πρόσϑεν, ἢ καλῶς ἔχει, πλεύσωμεν; Dagegen erscheint die Nachstellung des ἢ als völlig unstatthaft. Was soll aber μορφῆς ἐπῳδόν bedeuten? Schäfer meint: ἐπῳδόν *dictum loco prosaici* ἐπώνυμον. nomen, quod a forma canina ductum ᾄδεται: *ne de probroso nomine cogites, quod nuper factum memini.* An dieser schon in den Scholien gegebenen Erklärung hat man sich genügen lassen, ohne zu fragen wie sich dieselbe mit dem sonstigen Gebrauche des Wortes ἐπῳδός verträgt. Da nicht eine einzige Stelle vorhanden ist durch welche μορφῆς ἐπῳδόν im Sinne von μορφῆς ἐπώνυμον unterstützt werden könnte, da ἐπῳδός τινος (Aesch. Agam. 1418. Plat. Phaed. p. 78 A) vielmehr *averruncans aliquid* bedeutet, so müssen wir ἐπῳδόν als eine Unmöglichkeit bezeichnen. Euripides schrieb vermuthlich

> μορφῆς ἐπώνυμόν τι τῆς ἐμῆς ἐρεῖς;

Eur. Phoen. 1551: ὤμοι ἐμῶν παϑέων· πάρα γὰρ στενάχειν τάδ', ἀυτεῖν. Statt ἐμῶν dürfte die in den Scholien angemerkte Variante ἐγὼ den Vorzug verdienen. Nachher kann ich dem Wörtchen τάδε keinen Sinn abgewinnen. Erträglich wäre πάρα γὰρ στενάχειν καὶ ἀυτεῖν, aber diese Aenderung entbehrt aller Wahrscheinlickeit. Auf dem richtigen Wege war Canter, wenn er πάρα δ' ἀυτεῖν, freilich gegen das Metrum verlangte; er hätte statt ἀυτεῖν einen Spondeus setzen sollen, πάρα γὰρ στενάχειν, πάρα δ' ἄζειν. Vgl. Anecd. Bekk. p. 348, 17: ἄζειν· τὸ στένειν. Σοφοκλῆς (fr. 890).

Eur. Suppl. 1082. Der greise Iphis beklagt dass es den Menschen nicht vergönnt sei zweimal jung zu sein und zweimal alt:

> ἀλλ' ἐν δόμοις μὲν ἤν τι μὴ καλῶς ἔχῃ,
> γνώμαισιν ὑστέραισιν ἐξορϑούμεϑα,
> αἰῶνα δ' οὐκ ἔξεστιν. εἰ δ' ἦμεν νέοι
> δὶς καὶ γέροντες, εἴ τις ἐξημάρτανε,
> διπλοῦ βίου λαχόντες ἐξωρϑούμεϑ' ἄν.

Meines Wissens ist ἐν δόμοις noch von niemand beanstandet worden, und doch erscheint es in diesem Zusammenhange als sinnlos. Wäre es richtig was hier gesagt wird, dass wir in unseren Häusern das nicht löbliche nach erlangter Einsicht zu bessern vermögen, so würde dadurch eben widerlegt werden was Iphis beklagt, dass der Einzelne die Fehltritte seines Lebens nicht im Stande sei wieder gut zu machen. Offenbar ist herzustellen:

> ἀλλ᾽ ἐν νόμοις μὲν ἤν τι μὴ καλῶς ἔχῃ,
> γνώμαισιν ὑστέραισιν ἐξορϑούμεϑα.

Ein Gesetz wird durch das andere berichtigt (δέονται οἱ νόμοι νόμου τοῦ διορϑώσοντος, sagt Androkles bei Aristot. Rhet. 2, 23 p. 1400 a 10), und in Athen namentlich war ein Umändern und Modeln der überkommenen Gesetze an der Tagesordnung [17]). So wird bei der Gesetzgebung die bessere Einsicht der späteren Geschlechter verwerthet, während der einzelne Mensch die Irrgänge seiner Jugend umsonst beklagt, ohne aus der später gewonnenen Einsicht wesentliche Vortheile zu ziehen für die Praxis. Aus ЄNNOMOIC wurde zunächst ЄNOMOIC, und nachher schaltete man fälschlich ein Delta ein.

Eur. fr. 478 bei Stob. Ecl. 1, 4, 6 p. 156:

> τὸ τῆς ἀνάγκης οὐ λέγειν ὅσον ζυγόν.

Obgleich wir den Zusammenhang nicht kennen, in dem diese Worte ursprünglich gestanden haben, so dürfen wir doch zuversichtlich behaupten dass die Worte οὐ λέγειν ὅσον fehlerhaft sind. Weder ist es möglich οὐ λέγειν ὅσον statt ἄφατον ὅσον zu sagen, noch gibt ὅσον hier einen passenden Sinn. Bei Doxopater in den Rhet. Gr. vol. 2 p. 291 scheint, wie ich schon früher bemerkt habe, derselbe Vers wiedergegeben zu werden, wenn es heisst:

> τὸ τῆς ἀνάγκης ἰσχυρὸν ζυγόν.

Damit ist freilich nicht viel gewonnen; denn lässt sich auch durch Einfügung eines ἐστὶν vor ἰσχυρὸν Sinn und Metrum in Ordnung bringen, so fragt es sich doch, ob Doxopater genau den Euripideischen Ausdruck wiedergegeben hat. Wenn ich nicht irre, benutzt den nämlichen Vers Iulian Orat. VIII p. 246 B: ἀπαραίτητον γὰρ ἔστι, τὸ λεγόμενον, ζυγὸν τῆς ἀνάγκης, wo schon der Ausdruck τὸ λεγόμενον auf einen bekannten Spruch hinweist. Nach dieser Stelle möchte ich emendiren:

> τὸ τῆς ἀνάγκης δυσπαραίτητον ζυγόν.

Ganz ähnlich sagt Aesch. Prom. 105: τὸ τῆς ἀνάγκης ἐστ᾽ ἀδήριτον σϑένος. Das οὐ λέγειν ὅσον in Stob. Ecl. halte ich für eine freie Erfindung, wie dergleichen bei diesem Autor öfters vorkommen. Eine ähnliche, wenn auch vielleicht nicht so starke Entstellung des ursprünglichen Ausdrucks finden wir Ecl. 1, 6, 8 p. 196, wo Philemon (Com. 4 p. 62) gesagt haben soll:

> ἄλλος κατ᾽ ἄλλην δαιμονίζεται τύχην.

Nach Meineke bedeutet δαιμονίζεσϑαι hier *a diis regi*. Da diese vermeintliche Bedeutung an sich kaum denkbar ist und da sie obenein mit der sonstigen Anwendung des Wortes sich in keiner Weise verträgt, so ist mir δαιμονίζεται seit Jahren als verdächtig erschienen. In dieser Ansicht bestärkt mich eine bis jetzt unbeachtet gebliebene Stelle des Libanius Decl. vol. 4 p. 660, 8: τίς γὰρ ἄνϑρωπος νόσου κρείττων ἢ συμφορᾶς; ἄλλος κατ᾽ ἄλλην γὰρ μερίζεται τύχην· πολύτροπα γὰρ τὰ πταίσματα. Dass Libanius das Original uns wiedergebe, möchte ich bezweifeln: so viel aber ist klar, an δαιμονίζεται darf nicht weiter gedacht werden. Passend wäre ἄλλος κατ᾽ ἄλλην γὰρ τύχην χειμάζεται [18]): aber mit gleichem Rechte lassen sich andere Vermuthungen aufstellen.

Aristoph. Eq. 1236. Auf die Frage, bei wem er in die Schule gegangen sei, entgegnet der Wursthändler:

> ἐν ταῖσιν εὔστραις κονδύλοις ἡρμοττόμην.

Wenn man meint, κονδύλοις ἡρμοττόμην bezeichne «ich wurde durch Faustschläge gestimmt, d. h. erzogen», so wird man schwerlich im Stande sein diese Anwendung des Verbum ἁρμόττειν zu rechtfertigen. Offenbar ist ἡρμοττόμην darum gewählt, weil es sich um die musische Bildung handelt, die der Wursthändler als Knabe genossen hat. Wie an einer früheren Stelle des Stückes V. 996 von Kleon gesagt wird, er habe keine andere Harmonie lernen wollen als die δωροδοκιστί [19]), so scheint hier der komische Witz eine κονδυλιστί geschaffen zu haben:

> ἐν ταῖσιν εὔστραις κονδυλίστ᾽ ἡρμοττόμην.

---

[17] Auf diese Neuerungssucht bezog sich Plat. Com. 2 pag. 692, indem er sagte, wenn jemand auf drei Monat verreise, so kenne er Athen in Folge der umgewandelten Gesetze nicht mehr wieder.

[18] Hierokles und Philagrius Φιλογ. p. 318 ed. Boiss.: νεανίσκος τραγῳδὸς ἠγαπήϑη ὑπὸ γυναικῶν δύο, ὀζοστόμου καὶ ὀζοχρώτου, καὶ — ἀνεβόησεν

> οἴμοι, τί δράσω; δυσὶ κακοῖς μερίζομαι.

Das letzte Wort habe ich schon früher (Trag. Graec. fragm. p. 686) als verdächtig bezeichnet; sollte nicht der Dichter χειμάζομαι geschrieben haben?

[19] Unbegreiflich dass der thörichte Schreibfehler δωροδοχηστί noch immer in einigen Texten fortgepflanzt wird. Wie ἡ δωριστί die Harmonie der Dorer, so bezeichnet ἡ δωροδοκιστί die Harmonie der δωροδόκοι. Eine Form δωροδοχηστί ist eben so wenig denkbar als δωρηστί oder λυδηστί oder φρυγηστί.

Aehnlich Vesp. 1503: ἀπολῶ γὰρ αὐτὸν ἐμμελείᾳ κονδύλου. Mit der Verbindung κονδυλιστὶ ἡρμοττόμην vgl. Plat. Lach. p. 188 D: καὶ κομιδῇ μοι δοκεῖ μουσικὸς ὁ τοιοῦτος εἶναι, ἁρμονίαν καλλίστην ἡρμοσμένος οὐ λύραν οὐδὲ παιδιᾶς ὄργανα. Ar. Eq. 989: φασὶ γὰρ αὐτὸν οἱ παῖδες οἱ ξυνεφοίτων τὴν δωριστὶ μόνην ἂν ἁρμόττεσϑαι ϑαμὰ τὴν λύραν.

Ar. Nub. 101. Die im Bulletin T. VI p. 52 f. oder Mélanges Gréco-Rom. II p. 461 f. von mir als unrichtig bezeichnete Lesart μεριμνοφροντισταί sucht Meineke Vind. Aristoph. p. 71 zu vertheidigen, indem er sagt: «*sunt* μεριμνοφροντισταί *non* οἱ περὶ μεριμνῶν φροντίζουσι, *sed* μεριμνηταὶ καὶ φροντισταί, *ut e. c.* βροντησικέραυνος *Iuppiter est tonitrua et fulgura mittens*». Sollte aus μεριμνητής und φροντιστής ein Compositum gebildet werden, so würde es vermuthlich lauten nicht μεριμνοφροντισταί, sondern μεριμνητοφροντισταί. Aber derartige Bildungen, wie etwa νυχϑήμερον statt νὺξ καὶ ἡμέρα, δοσιληψία statt δόσις καὶ λῆψις u. dgl., scheinen der classischen Gräcität überhaupt fast ganz fremd geblieben zu sein. Das Adjectivum βροντησικέραυνος, das sich nirgends als Beiwort des Zeus, wohl aber als Beiwort der Wolken findet (Ar. Nub. 265), ist seiner Bildung nach nicht wesentlich verschieden von Ἀγησίλαος, δεισιδαίμων, ἑλκεσίπεπλος und ähnlichen Wörtern bei Lobeck Phryn. p. 769 f. Gesetzt aber μεριμνοφροντισταί wäre so viel als μεριμνηταὶ καὶ φροντισταί, so würde diese allgemeine Bezeichnung doch offenbar auf jeden beliebigen Philosophen anwendbar sein; hier ist eine schärfere Bestimmung absolut nothwendig, da Pheidippides sofort weiss, dass sein Vater von jenen ἀλαζόνες redet, den ὠχριῶντες καὶ ἀνυπόδητοι,

ὧν ὁ κακοδαίμων Χαιρεφῶν καὶ Σωκράτης.

Darum glaube ich meinen Vorschlag μετεωροφροντισταί[20]) aufrecht erhalten zu müssen, und dies um so mehr, da ich jetzt im Stande bin eine urkundliche Bestätigung desselben beizubringen. Eine solche finde ich bei Plat. Apol. p. 18 B: ὡς ἔστι τις Σωκράτης, σοφὸς ἀνὴρ τά τε μετέωρα φροντιστὴς καὶ τὰ ὑπὸ γῆς ἅπαντα ἀνεζητηκώς, und bei Xenoph. Symp. 6, 6: εἰ μή γε ἐδόκεις τῶν μετεώρων φροντιστὴς εἶναι. Diesen Stellen zu Folge kann nur darüber noch ein Zweifel sich erheben, ob wir bei Aristophanes μετεωροφροντισταί oder μετέωρα φροντισταί zu lesen haben; ich möchte letzteres für wahrscheinlicher halten nach der Platonischen Stelle, welcher Libanius Decl. vol. 3 p. 351, 13 sich anschliesst: ταῦτα μὲν αὐτοῖς ἀφίημι τοῖς τὰ μετέωρα φροντισταῖς.

Ar. Vesp. 420 ff.:

ΞΑΝΘ. Ἡράκλεις, καὶ κέντρ' ἔχουσιν. οὐχ ὁρᾷς, ὦ δέσποτα;
ΒΔΕΛ. οἷς γ' ἀπώλεσαν Φίλιππον ἐν δίκῃ τὸν Γοργίου.
ΧΟΡ. καὶ σέ γ' αὖϑις ἐξολοῦμεν· ἀλλὰ πᾶς ἐπίστρεφε κτέ.

Das Wörtchen αὖϑις im letzten Verse ist hier nicht ganz angemessen; es muss wohl heissen entweder εὐϑὺς oder αὐτίκ' ἐξολοῦμεν. Für letztere Aenderung spricht der Umstand, dass die Handschriften nicht αὖϑις bieten, sondern αὖτις oder αὐτῆς (so nämlich steht in dem vorzüglichen cod. Ven.); denn ΑΥΤΗϹ und ΑΥΤΙΚ ist kaum zu unterscheiden, wie ΙϹ und Κ unendlich oft verwechselt werden. Bei Holdens Conjectur αὐτοῖς ἐξολοῦμεν fällt auf ein völlig entbehrliches Wort ein ungebührlicher Nachdruck. Richters καί σε τοῖς αὐτοῖς ὀλοῦμεν entfernt sich ohne zwingenden Grund zu weit von der Ueberlieferung.

Ar. Vesp. 1490. Ueber diese Stelle habe ich Bulletin T. VI p. 54 oder Mélanges Gréco-Rom. II p. 463 ff. gehandelt und behauptet dass Bentleys Conjectur πλήσσει Φρύνιχος nach den Gesetzen der Grammatik unstatthaft sei, weil eine Form πλήσσει bei keinem voralexandrinischen Schriftsteller sich finde. Darauf entgegnet Meineke Vind. Ar. p. 36: «*Activi* (πλήσσειν) *frequens apud Homerum usus est*, *neque quidquam impedimento est*, *quominus Aristophanem concessa anapaesticis numeris libertate usum epicam formam posuisse statuamus*». Dass Activformen des Simplex πλήσσω sich bei Homer finden ist richtig, aber für die vorliegende Frage gleichgiltig; auch bei Aristophanes und Xenophon finden sich active Formen eben dieses Simplex (ὃς ἂν πεπλήγῃ τὸν πατέρα Ar. Av. 1350. ἐδόκει πεπληγέναι τὸν ἄνδρα Xen. Anab. VI, 1, 5). Aber die Praesentia πλήσσω (πλήττω) und πλήσσομαι (πλήττομαι) nebst den entsprechenden Imperfecta sind in der Zeit vor Alexander dem Gr. nirgends nachweisbar, weder in Trimetern noch in Anapästen, weder im Epos noch auf der Bühne, weder bei Dichtern noch in der Prosa. Denn Batrachom. 273 ist fehlerhaft überlie-

---

20) So habe ich geschrieben, nicht μετεωροσοφισταί, was gegen das Metrum streiten würde.

fert, und wenn Rhianus Od. ι, 491 ἅλα πλήσσοντες statt ἅλα πρήσσοντες schrieb oder schreiben wollte, so bewies er damit nur dass er ein Alexandriner war; wie denn auch Schweighäuser und Meineke sich irrten, wenn sie bei Aristophon Com. 3 p. 357 die Form πλήττειν für zulässig hielten. Die Behauptung also dass bei Aristophanes πλήσσει Φρύνιχος ein Ding der Unmöglichkeit sei, wird durch Meinekes Berufung auf Homer und auf die Freiheit der anapästischen Rhythmen nicht im mindesten gefährdet. Eben so sicher steht es dass der πτήσσων Φρύνιχος bei Aristophanes kein anderer ist als der tragische Dichter, auf dessen Vers ἔπτηξ' ἀλέκτωρ δοῦλον ὣς κλίνας πτερόν der Aristophanische Ausdruck sich bezieht. Zur Zeit der Aufführung der Vespae war der Tragiker Phrynichus längst todt; aber seine Poesie lebte fort in dem Andenken der Athener und konnte daher vom Komiker hier wie sonst (vgl. Phryn. trag. fr. 10. 17. 18) parodirt werden.

Ar. Lys. 24. Durch das was Meineke Vind. Ar. p. 117 über diesen Vers sagt, sehe ich mich veranlasst zu bemerken dass ich Philol. 4 p. 195 f. die Gründe auseinandergesetzt habe, weshalb die Worte

ΛΥΣ καὶ νὴ Δία παχύ. ΚΑΛ. κᾆτα πῶς οὐχ ἥκομεν;

verworfen werden müssen. Diese Auseinandersetzung scheint Meineke bei der Ausarbeitung seiner Vindiciae nicht nachgelesen zu haben; wenigstens ist er auf den Inhalt derselben mit keiner Silbe eingegangen. Uebrigens hätte ich in Betreff des obscönen μέγα καὶ παχύ noch eine Aristophanische Stelle anführen sollen, Eccl. 1048: ὥστ' ἀντὶ τούτων τῶν ἀγαϑῶν εἰς ἑσπέραν μεγάλην ἀποδώσει καὶ παχεῖάν σοι χάριν.

Ar. Lys. 742:

ὦ πότνι' Εἰλείϑυι', ἐπίσχες τοῦ τόκου.

Aus der Dehnung der ersten Silbe in πότνια schliesst Meineke Vind. Ar. p. 129 mit Recht, dass hier eine tragische Parodie vorliege. Auch ich habe Philol. 6 p. 401 darauf hingewiesen, indem ich zugleich die beiden anderen Stellen der Komödie anführte, wo πότνια auf dieselbe Weise gemessen wird, Ar. Eccl. 369: ὦ πότνι' Εἰλείϑυια, μή με περιίδῃς διαρραγέντα, und Philem. Com. 4 p. 21: Ἄρτεμι, φίλη δέσποινα, τοῦτόν σοι φέρω, ὦ πότνι', ἀμφιφῶντα. Die Aristophanischen Stellen lehren dass die Worte ὦ πότνι' Εἰλείϑυια einem Tragiker gehören, und ich halte es für höchst wahrscheinlich, wenn Meineke sie der Euripideischen Auge zutheilt. Die Vermuthung dagegen dass der ganze Vers ὦ πότνι' Εἰλείϑυι', ἐπίσχες τοῦ τόκου aus Euripides entlehnt sei, ist unhaltbar; denn wie der Versschluss ἐπίσχες τοῦ τόκου gegen den canon Porsonianus verstösst, so verstösst Meinekes Verbesserungsvorschlag ἐπίσχε (es sollte heissen ἔπισχε) τοῦ τόκου gegen die Gesetze der Grammatik, da Formen wie πάρασχε, κάτασχε u. dgl. der Tragödie und überhaupt den Attikern fremd sind (vgl. Porson Eur. Or. 1330). Die Versenden ἐπίσχες τοῦ τόκου und μή με περιίδῃς werden wir als freie Erfindungen des Aristophanes anzusehen haben.

Ar. Ran. 1028:

ἐχάρην γοῦν ἡνίκ' ἤκουσα περὶ Δαρείου τεϑνεῶτος.

Die arg zerrütteten Worte glaubt Meineke Vind. Ar. p. 174 *remedio certissimo* herstellen zu können; er will schreiben

ἐχάρην γοῦν ἡνίκ' ἰὰν ἤκουσ' ἀπὸ Δαρείου τεϑνεῶτος,

«*in quo* ἀπὸ *per tmesin admodum usitatam a* τεϑνεῶτος *separatum est.*» Es wäre durchaus nicht überflüssig gewesen für die Form ἀποτεϑνεῶτος passende Belegstellen beizubringen: ἀποϑνήσκω, ἀποϑανοῦμαι, ἀπέϑανον sind ganz gewöhnlich; im Perfectum und Plusquamperfectum wird dagegen fast nur das Simplex gebraucht. Allerdings lesen wir bei Homer ἀποτεϑνηῶτος (oder vielmehr nach Bekker Hom. Bl. p. 228 ἀποτεϑνειῶτος) Il. X, 432 und ἀπετέϑνασαν Od. μ, 393; auch findet sich ἀποτέϑνηκα hie und da bei späteren Schriftstellern, wie Marcus Anton. IV, 48. VII, 56. Aber was ist damit bewiesen für Aristophanes?

Teleclides Com. 2 p. 366 in Schol. Ar. Thesm. 168:

ἀλλ' ἡ τάλαινα Φιλοκλέα β δεν οὖν,
εἰ δ' ἐστὶν Αἰσχύλου φρόνημ' ἔχων.

So Meineke mit der Bemerkung: «*In cod. pro* β δεν *prope evanidis literis scriptum esse* λελύϑημαι ὅϑεν *annotat Dindorf*». Danach vermuthete Dübner im ersten Verse Φιλοκλέα βδελύττεται. Richtig Cobet: «βδελύττομαι *latere veri simillimum arbitror, ut ipsa Poesis vel Musa dixerit*, ἀλλ' ἡ τάλαινα Φιλοκλέα βδελύττομαι». Noch wartet der zweite Vers der Erledigung, wo Dübner wiederum etwas zu frei verfuhr, wenn er schreiben wollte: ὅτι γύννις ἐστὶν Αἰσχύλου φρόνημ' ἔχων. Nach Dindorfs Lesung ist herzustellen:

ὁϑούνεκ᾽ ἐστὶν Αἰσχύλου φρόνημ᾽ ἔχων.

Anaxandrides Com. 3 p. 162 bei Ath. XIV p. 642 B:

ὡς δ᾽ ἐστεφανώϑην, ἡ τράπεζ᾽ εἰσήγετο
τοσαῦτ᾽ ἔχουσα βρώμαϑ᾽ ὅσα μὰ τοὺς ϑεοὺς
καὶ τὰς ϑεὰς οὐδ᾽ ἔνδον ὄντ᾽ ᾔδειν ἐγώ.

In den Eurip. Studien II p. 186 habe ich bei Besprechung der unattischen Form ᾔδειν über den letzten Vers bemerkt: «Der Hirschigschen Vermuthung οὐδ᾽ εἰ γέγονον ᾔδειν ἐγώ, für welche Cobet N. L. p. 107 Parallelstellen beibringt, muss das Lob des Scharfsinns zugestanden werden; ob die Hand des Dichters damit hergestellt sei, möchte ich des ᾔδειν wegen in Zweifel ziehen». Jetzt glaube ich dass in ONT nichts anderes als ὄντως enthalten ist, und schreibe: οὐδ᾽ εἰ γέγον᾽ ὄντως οἶδ᾽ ἐγώ.

Alexis Com. 3 p. 404 bei Ath. VI p. 241 B:

ἀλλ᾽ αἰσχύνομαι
τὸν Κόρυδον, εἰ δόξω συναριστᾶν τισιν
οὕτω προχείρως· οὐκ ἀπαρνοῦμαι δ᾽ ὅμως·
οὐδὲ γὰρ ἐκεῖνος, ἂν καλῇ τις.

Ueber den letzten Vers sagt Meineke: «*ante Dindorfium* ἐάν. *Non puto tamen locum persanatum esse. Ac nescio an tale quid poeta scripserit*, κἂν τις αὐτὸν μὴ καλῇ». Der Gedanke des Dichters ist hier richtig erkannt; ein Parasit wie Korydos erscheint nicht nur da wo er geladen ist, er kommt vielmehr auch als ungebetener Gast. Indess war es nicht nothwendig an den oben angeführten Worten zu rütteln; es genügt die Ergänzung,

οὐδὲ γὰρ ἐκεῖνος ἂν καλῇ τις ἄν τε μή.

Wie mir scheint, ist diese Ergänzung durch den Zusammenhang wie durch den Sprachgebrauch mit einer fast mathematischen Nothwendigkeit geboten. Vgl. die Versausgänge ἥν τε βούλῃ γ᾽ ἥν τε μή Ar. Eccl. 981. ἐάν τε βούλῃ γ᾽ ἥν τε μή Eccl. 1097. ἥν τε βούλησϑ᾽ ἥν τε μή Ar. Plut. 638. ἥν τε σωϑῶ γ᾽ ἥν τε μή Phryn. Com. 2 p. 581. ἄν τε βούλητ᾽ ἄν τε μή Alexis Com. 3 p. 423.

Diphilus Com. 4 p. 385 bei Ath. VI p. 254 E:

ὁ γὰρ κόλαξ
καὶ στρατηγὸν καὶ δυνάστην καὶ φίλον καὶ τὰς πόλεις
ἀνατρέπει λόγῳ κακούργῳ μικρὸν ἡδύνας χρόνον.

Im zweiten Verse befremdet der Artikel vor πόλεις: passender wäre καὶ φίλον χὤλας πόλεις, aber etwas sicheres zu geben vermag ich nicht. Uebedenklich werden wir dagegen nachher λόγῳ κακούργῳ ändern müssen in λόγῳ πανούργῳ.

Men. mon. 227:

ἡ πενία ἀγνώμονάς γε τοὺς πολλοὺς ποιεῖ.

Statt der unwahrscheinlichen Vermuthung πενία δ᾽ ἀγνώμονάς γε hat Meineke mit Recht die wenngleich fehlerhafte handschriftliche Lesart geduldet. Offenbar ist ἡ πενία eine Erklärung oder Verunstaltung des ursprünglichen ἡ σπάνις.

Men. mon. 246:

ϑυσία μεγίστη τῷ ϑεῷ τὸ εὐσεβεῖν.

«*Nisi aliud latet*», sagt Meineke, «*certe* τό γ᾽ εὐσεβεῖν *legendum*». Es war vielmehr zu schreiben τὸ ϑεοσεβεῖν. Demselben Fehler begegnen wir bei Diphilus Com. 4 p. 422: ἐμαυτὸν ἀδικῶ κοὐκέτ᾽ εἰμὶ εὐσεβής, wo Jacobs ϑεοσεβής hergestellt hat. — Auch bei Pherecr. Com. 2 p. 289:

ὅστις γ᾽ αὐτοῖς παρέδωκα τέχνην μεγάλην ἐξοικοδομήσας,

möchte ich gegen das von Porson eingefügte γε protestiren, nicht als ob diese Partikel hier unmöglich wäre, sondern weil es ein weit einfacheres Mittel gab zur Herstellung des Metrum,

ὃς τοῖς ἀστοῖς παρέδωκα τέχνην μεγάλην ἐξοικοδομήσας.

Denn αὐτός und ἀστός lassen sich in den meisten Handschriften kaum unterscheiden und werden daher beständig verwechselt.

In der überaus reichen und fortwährend noch anwachsenden Literatur der Griechischen Epigramme dürfte es kaum eins geben das berühmter geworden wäre oder häufiger im Alterthum citirt würde als die dem Choerilus aus Iasus beigelegte Grabschrift des Sardanapal, welche abgesehen von unwesentlichen Varianten in der Ueberlieferung so lautet:

Εὖ εἰδὼς ὅτι ϑνητὸς ἔφυς, σὸν ϑυμὸν ἄεξε
τερπόμενος ϑαλίῃσι· ϑανόντι τοι οὔτις ὄνησις.
καὶ γὰρ ἐγὼ σποδός εἰμι, Νίνου μεγάλης βασιλεύσας.
Ταῦτ᾽ ἔχω ὅσσ᾽ ἔφαγον καὶ ἐφύβρισα καὶ μετ᾽ ἔρωτος
τέρπν᾽ ἔπαϑον· τὰ δὲ πολλὰ καὶ ὄλβια κεῖνα λέλειπται.

Der ursprüngliche Bestand dieses Epigrammes ist in den beiden letzten der obigen Verse enthalten; die drei voraufgehenden Hexameter von weit geringerem

Werthe hat etwas später eine nacharbeitende Hand hinzugefügt, um eine Beziehung auf Sardanapal anzubringen, und weiterhin kam am Schluss ein ganz klägliches Supplement von einem oder zwei Versen hinzu, nämlich

> Ἧδε σοφὴ βιότοιο παραίνεσις ἀνϑρώποισιν, oder
> Ἧδε σοφὴ βιότοιο παραίνεσις, οὐδέ ποτ᾽ αὐτῆς
> λήσομαι· ἐκτήσαϑω δ᾽ ὁ ϑέλων τὸν ἀπείρονα χρυσόν.

Welchen Antheil der wenig bekannte Iasier Choerilus an diesem Epigramm habe, wird sich kaum ermitteln lassen. Uns liegt die Erörterung dieser Frage fern; eben so wenig ist es unsere Absicht über die verschiedenen angeblichen Grabschriften des Sardanapal zu handeln oder andere Zweifel zu berühren, die A. F. Näke durch seine überaus sorgfältige Behandlung des obigen Epigramms (de Choerilo p. 196—256) angeregt hat. Wir halten uns an den ältesten Kern des Epigramms in V. 4 und 5, um hier einen Fehler zu beseitigen, der eine nicht geringe Zahl von Griechischen Autoren wie alle neueren Kritiker getäuscht hat. Die beiden Verse

> ταῦτ᾽ ἔχω ὅσσ᾽ ἔφαγον καὶ ἐφύβρισα καὶ μετ᾽ ἔρωτος
> τέρπν᾽ ἔπαϑον· τὰ δὲ πολλὰ καὶ ὄλβια κεῖνα λέλειπται

werden angeführt an folgenden Stellen: Diod. Sic. 2, 23. Strab. XIV p. 672. Dio Chrysost. 4, 135. Ath. VIII p. 336 A. Steph. Byz. v. Ἀγχιάλη p. 24, 7. Anth. Pal. 7, 325. Schol. Ar. Av. 1021. Tzetz. Chil. 3, 456. Georgii Hamartoli Chron. p. 9, 25. Eudocia p. 372; desgleichen der Anfang ταῦτ᾽ ἔχω bis τέρπν᾽ ἔπαϑον bei Polyb. 8, 12 und Plut. Mor. p. 546 A, endlich die ersten Worte ταῦτ᾽ ἔχω ὅσσ᾽ ἔφαγον καὶ ἐφύβρισα noch bei Plut. Mor. p. 330 F und Nicetas Chon. de Andronico Comn. II, 2 p. 417, 11 ed. Bonn. Wenn hie und da τόσσ᾽ ἔχω oder κεῖν᾽ ἔχω statt ταῦτ᾽ ἔχω sich findet oder καὶ μετ᾽ ἔρωτων und καὶ σὺν ἔρωτι statt καὶ μετ᾽ ἔρωτος, ferner τέρπν᾽ ἐδάην statt τέρπν᾽ ἔπαϑον, endlich am Schlusse πάντα λέλειπται oder τάφος (sollte vermuthlich heissen τύμβος) ἔμαρψεν, so sind dies völlig gleichgiltige Varianten. Seltsamer Weise stimmen fast alle Zeugnisse zusammen in den Worten ἔφαγον καὶ ἐφύβρισα, wofür bei Strabo die besseren Handschriften ἔφαγον καὶ ἀφύβρισα bieten, während in der Anthologie ein unmetrisches ἔφαγόν τε καὶ ἔπιον sich eingeschlichen hat, das Eustathius Il. p. 766 und p. 1224, 36 in seiner ungenauen Paraphrase wiedergibt. Auch Cicero scheint ἐφύβρισα gelesen zu haben, obgleich seine ziemlich freie Uebersetzung (Tusc. V, 35, 101),

> *Haec habeo quae edi quaeque exsaturata libido*
> *hausit: at illa iacent multa et praeclara relicta,*

kein sicheres Urtheil verstattet. Was soll nun ἐφύβρισα hier bedeuten? Näke sagt p. 236: «ἐφυβρίζειν *quum nihil aliud sit quam per* ὕβριν *agere, id est petulanter agere: hic quaenam sit illa petulantia, declarat praecedens* ἔφαγον. *Nempe est petulantia in convivio ex vino orta*». Die Beziehung auf Wein und Trinkgelage ist in dem Worte ἐφυβρίζειν an sich nicht enthalten und kann auch durch das voraufgehende ἔφαγον nicht hineingebracht werden, zumal da ἔφαγον keineswegs gebietet ausschliesslich oder auch nur vorzugsweise an Schmausereien zu denken. Gesetzt aber ἐφυβρίζειν bedeutete wie παροινεῖν «in trunkenem Muthe etwas thun», so wäre mit dieser Bedeutung dem Zusammenhange unserer Stelle nicht im mindesten gedient. Sardanapal sagt, alle Herrlichkeiten der Welt habe er oben zurücklassen müssen, geblieben sei ihm nur was er gegessen, getrunken und in Liebesfreuden genossen. Hier kann dem ἔφαγον nichts anderes gegenübertreten als der Begriff ἔπιον, den wir in der Anthologie und bei Eustathius lesen. Wer darüber Zweifel hegen sollte, mag Stellen betrachten wie Alexis Com. 3 p. 518:

> τὰς ἡδονὰς δεῖ συλλέγειν τὸν σώφρονα·
> τρεῖς δ᾽ εἰσὶν αἵ γε τὴν δύναμιν κεκτημέναι
> τὴν ὡς ἀληϑῶς συντελοῦσαν τῷ βίῳ,
> τὸ φαγεῖν, τὸ πιεῖν, τὸ τῆς Ἀφροδίτης τυγχάνειν,

oder Phoenix bei Meineke Choliamb. poes. p. 141:

> ἀλλ᾽ ἦν ἄριστος ἐσϑίειν τε καὶ πίνειν
> κἠρᾶν, τὰ δ᾽ ἄλλα πάντα κατὰ πετρῶν ὤϑει,

oder was als Grabschrift des Sardanapal ἐν Χαλδαϊκοῖς γράμμασι bei Ath. XII p. 529 F angeführt wird, ἄχρι ἑώρων τὸ ἡλίου φῶς, ἔπιον ἔφαγον ἠφροδισίασα, wie bei Strab. XIV p. 672 (vgl. Arrian Anab. 2, 5, 4): ἔσϑιε πῖνε παῖζε, ὡς τἄλλα τούτου οὐκ ἄξια. Kann nun ἐφύβρισα auf keine Weise im Sinne von ἔπιον genommen werden, so wird die Zahl der für ἐφύβρισα sprechenden Zeugnisse nichts weiter beweisen als dass der uns überlieferte Text an einem ziemlich alten Fehler leidet; in der That lässt sich mit einer nicht eben gewaltsamen Aenderung der geforderte Sinn herstellen, wenn wir schreiben:

ταῦτ᾽ ἔχω ὅσσ᾽ ἔφαγον καὶ ἐβρόχϑισα καὶ μετ᾽ ἔρωτος
τέρπν᾽ ἔπαϑον· τὰ δὲ πολλὰ καὶ ὄλβια κεῖνα λέλειπται.

Aus ΕΒΡΟΧΘΙΣΑ wurde zunächst ΕΒΡ...ΙΣΑ, und dafür setzte man das sinnlose ἐφύβρισα. Die richtige Lesart scheint Krates bei Bergk Lyr. p. 525 noch vor sich gehabt zu haben, wenn er parodirt:

ταῦτ᾽ ἔχω ὅσσ᾽ ἔμαϑον καὶ ἐφρόντισα καὶ μετὰ Μουσῶν
τέρπν᾽ ἐδάην· τὰ δὲ πολλὰ καὶ ὄλβια τῦφος ἔμαρψεν.

Wie ἔμαϑον in der Form dem ἔφαγον nahe kommt, so scheint ἐφρόντισα auf ἐβρόχϑισα hinzudeuten. Nicht ganz unnütz ist vielleicht die Strabonische Lesart καὶ ἀφύβρισα, in der eine Spur der Krasis κἀφύβρισα enthalten sein dürfte und somit eine Hinweisung auf ὅσσ᾽ ἔφαγον κἀβρόχϑισα.

Callim. Epigr. 3 in Anth. Pal. 7, 318:

Μὴ χαίρειν εἴπῃς με, κακὸν κέαρ, ἀλλὰ πάρελϑε·
ἶσον ἐμοὶ χαίρειν ἐστὶ τὸ μή σε γελᾶν.

Dass das letzte Wort πελᾶν lauten müsse, haben Gräfe und Jacobs richtig erkannt. Indess leidet der Pentameter noch an einem zweiten Fehler, welchen M. Haupt mit der Aenderung

ἶσον ἐμοὶ χαίρειν κἄστι τὸ μή σε πελᾶν

zu heben versuchte. Meineke in der Ausgabe des Kallimachus und Dübner im ersten Bande der Anthologie haben diese Vermuthung aufgenommen; mir scheint es unzweifelhaft dass Haupt den Fehler an falscher Stelle gesucht und in Folge dessen das Uebel nicht gehoben, sondern verdeckt hat. Offenbar ist, worauf der Artikel hinweist, τὸ μή σε πελᾶν als Subject, ἐμοὶ χαίρειν ἐστὶ dagegen als Prädicat zu fassen: d. h. der Fehler liegt in ἶσον, wofür ein mit πάρελϑε zu verbindendes Wort gesetzt werden muss. Man könnte denken an ἀλλὰ πάρελϑε μοῦνον, wie es Anth. Pal. 7, 320 in dem ähnlichen Epigramme des Hegesippus heisst: Τίμων μισάνϑρωπος ἐνοικέω· ἀλλὰ πάρελϑε οἰμώζειν εἴπας πολλά, πάρελϑε μόνον. Kallimachus aber schrieb vielmehr:

Μὴ χαίρειν εἴπῃς με, κακὸν κέαρ, ἀλλὰ πάρελϑε
ϑᾶσσον· ἐμοὶ χαίρειν ἐστὶ τὸ μή σε πελᾶν.

Dass der Comparativ ϑᾶσσον zur Schärfung des Befehles gern mit Imperativen verbunden wird, ist hinreichend bekannt; vgl. Soph. Oed. Col. 824: χώρει, ξέν᾽, ἔξω ϑᾶσσον, und die daselbst angeführten Stellen.

Der Grammatiker Herodian citirt in den Schol. Il. Φ, 141 ohne Nennung des Verfassers den halben Hexameter μέσφα Σαλάγγωνος ποταμοῦ. Meineke Callim. p. 121 hält die Worte μέσφα Σαλάγγωνος für Kallimacheisch, ποταμοῦ dagegen für einen Zusatz des Herodian. Dass die eine wie die andere Vermuthung irrig war, beweist Apollonius Rhod. 4, 337: μέσφα Σαλαγγῶνος ποταμοῦ καὶ Νέστιδος αἴης, eine Stelle an die bereits Lehrs in der Bearbeitung von Herodian περὶ Ἰλιακῆς προσῳδίας p. 319 erinnert hat. — Nicht minder auffallend ist es, wenn der iambische Vers ὕδειν ἔοικε τὴν φερέζωον κόρην nach Näkes Vorgang (Opusc. II p. 48) noch von W. Dindorf im Thes. Gr. L. vol. VIII p. 45 B, von M. Schmidt Hesych. vol. IV, 1 p. 193 und von C. Dilthey Anal. Callim. p. 7 dem Kallimachus zugeschrieben wird. Dieser Vers gehört vielmehr, wie Gaisford im Etym. M. p. 2172 E anmerkt, dem Johannes Damascenus, über dessen Hymnen ich in der Zeitschr. für d. Alterthumswiss. 1855 p. 19—22 gesprochen habe, und wir haben auch nicht den leisesten Grund anzunehmen dass Johannes die Worte eines älteren Dichters reproducire. — Die bei Suidas v. σφαδᾴζοντες anonym stehenden Trimeter

καίπερ σφαδᾴζων ἔνδοϑεν πολλοῖς λόγοις,
ὥσπερ τις ἀσκὸς δέσμιος γλεύκους ζέων,

habe ich Trag. Graec. fragm. p. XIII vermuthungsweise als Byzantinisch bezeichnet; sie gehören dem Gregorius Naz. vol. 2 p. 14 A. Demselben Gregorius vol. 2 p. 27 A gehört der von Meineke Com. 5 p. XXXIII (edit. min. p. 22) angeführte Vers: τυρβηνέων τι καινὸν ἐργαστήριον, und der Anfang lautet vielmehr τύρβη νέων τις.

Lysias 1, 31. Der Redner zeigt, dass wer bei seiner Frau einen μοιχός ertappt, ihn zu tödten befugt ist; ja sogar bei den παλλακαί hat das Gesetz dieselbe Rache gestattet. Offenbar, so heisst es weiter, würde der Gesetzgeber bei den γαμεταί eine grössere Strafe bestimmt haben, wenn es möglich gewesen wäre: νῦν δ᾽ οὐχ οἷός τ᾽ ὢν ταύτης ἰσχυροτέραν ἐπ᾽ ἐκείναις (nämlich ταῖς γαμεταῖς) ἐξευρεῖν, τὴν αὐτὴν καὶ ἐπὶ ταῖς παλλακαῖς ἠξίωσε γίνεσθαι. Die letzten Worte führen den Gedankengang nicht folgerichtig weiter. Jetzt wird gesagt: «der Gesetzgeber bestimmte bei den παλλακαί die nämliche Strafe wie bei den γαμεταί, weil er bei den γαμεταί eine strengere Strafe nicht festsetzen konnte»; statt dessen muss es heissen: «bei den γαμεταί bestimmte der Gesetzgeber in Ermangelung einer strengeren Strafe die nämliche welche er bei den παλλακαί festgesetzt hatte». Es ist somit zu verbessern: τὴν αὐτὴν ἣν καὶ ἐπὶ ταῖς παλλακαῖς ἠξίωσε γίνεσθαι.

Lysias 13, 18: οὐ γὰρ δήπου ἐκεῖνοι οὕτως ἀνόητοι ἦσαν καὶ ἄφιλοι, ὥστε περὶ τηλικούτων ἂν πραγμάτων πράττοντες Ἀγόρατον ὡς πιστὸν καὶ εὔνουν, δοῦλον καὶ ἐκ δούλων ὄντα, παρεκάλεσαν. Sollte an dem Ausdruck ἀνόητοι καὶ ἄφιλοι noch niemand Anstoss genommen haben? Wenn Leute die sich zum Sturz der Verfassung vereinigt haben, einen Menschen von niedrigstem Stande in ihre Plane einweihen, so lässt sich ein solches Thun nur aus dem Mangel an Verstand, nicht aber aus dem Mangel an Freunden erklären. Statt ἄφιλοι muss offenbar ein dem ἀνόητοι verwandter Begriff erwartet werden, «verblendet» oder etwas ähnliches, d. h. es ist herzustellen: οὐ γὰρ δήπου ἐκεῖνοι οὕτως ἀνόητοι ἦσαν καὶ ἄθλιοι. Aehnlich Demosth. 19, 173: οὐ γὰρ ἔγωγ᾽ οὕτως ἦν ἄθλιος οὐδ᾽ ἄφρων.

Heraklitus in den Allegoriae Homericae lehrt dass Thales, indem er das Wasser als den Ursprung aller Dinge bezeichnete, lediglich aus Homer schöpfte. Später, so heisst es darauf, verband Anaxagoras mit dem Wasser als zweites Element die Erde (c. 22 p. 46 ed. Mehl.): καὶ ταύτην δὲ τὴν ἀπόφασιν πρῶτος Ὅμηρος ἐγεώργησεν, Ἀναξαγόρᾳ σπέρματα τῆς ἐπινοίας χαρισάμενος. Das sinnlose ἐγεώργησεν ist eine Verschreibung statt ἐχορήγησεν. Demselben Fehler begegnen wir in der von Lobeck Aglaoph p. 684 behandelten Stelle des Proklus und bei Pseudo-Callisth. p. 116 a ed. Didot.: ἡμεῖς δὲ ὅλως οὐ χρείαν ἔχομεν πόλεις ἐπιζητεῖν· σύνοδος γὰρ λῃστῶν ἐστι καὶ πολλῆς κακίας γεωργός (vielmehr χορηγός).

Censorinus de die natali c. 14, 8 p. 36, 12 ed. Iahn: *de tertia autem aetate adulescentulorum tres gradus esse factos in Graecia priusquam ad viros perveniatur, quod vocent annorum XIIII* παῖδα, μελλέφηβον *autem XV, dein sedecim* ἔφηβον, *tunc septendecim* ἐξέφηβον. Gegen das Vorhandensein eines Wortes ἐξέφηβος, das nirgends weiter vorzukommen scheint, spricht der constante Sprachgebrauch, den man aus folgenden Beispielen ersehen kann. Teles bei Stob. Flor. 98, 72 vol. 3 p. 235, 10: ἐξ ἐφήβων ἐστὶ καὶ ἤδη εἴκοσιν ἐτῶν. Lucianus Iov. trag. c. 26 vol. 2 p. 671: πρόπαλαι μὲν ἐξ ἐφήβων γεγονώς, ἐγγεγραμμένος δὲ ἐς τὸ τῶν δώδεκα ληξιαρχικόν. Pollux 2, 9: ἔφηβος, ἄρτι ἐξ ἐφήβων· τοῦτον δὲ καὶ ἀφειμένον ὠνόμαζον καὶ περυσινὸν ἔφηβον. Hesychius: δευρόλας· ὁ ἐξ ἐφήβων, und περυσινὸν ἔφηβον· τὸν ἐξ ἐφήβων. Plut. Mor. p. 844 C: ὃ μὲν ἔφυγεν εἰς Θρᾴκην, ὃ δ᾽ ἐγεγόνει ἐξ ἐφήβων. Heliod. 3, 14 p. 91, 32: ἐδιώχθη γὰρ ὑπὸ τοῦ πατρός, ὅτε ἐξ ἐφήβων εἰς τοὺς ἱερωμένους ἐνεκρίνετο. Synesius Calvit. encom. c. 17: μειράκιον ἦν οὔπω πρῴην ἐξ ἐφήβων γενόμενον. Synesius Epist. 130: ἄρτι δὲ ἐξ ἐφήβων ἦρξε παρ᾽ ἡμῖν τὴν τῶν στρατευμάτων ἀρχήν. Nach diesen Stellen halte ich ἐξέφηβος bei Censorinus für irrthümlich; vermuthlich hat der Autor geschrieben: *tunc septendecim* ἐξ ἐφήβων. — In gleicher Weise nennen die Griechen denjenigen welcher von Sclaven abstammt, ἐκ δούλων oder ἀπὸ δούλων. Vgl. Lysias 13, 18: δοῦλον καὶ ἐκ δούλων ὄντα. 13, 64: δεῖ γὰρ ὑμᾶς εἰδέναι ὅτι δοῦλος καὶ ἐκ δούλων ἐστίν. Entsprechend ἐκ δούλων Suidas v. Ἅβρων, dagegen ἀπὸ δούλων derselbe vv. Ἀντιφάνης, Ἰάμβλιχος, Θεόδωρος, Καικίλιος, wie ἀπὸ οἰκετῶν v. Ἀλκμάν. Wenn es daher bei Suidas v. Ἕρμιππος Βηρύτιος vol. I, 2 p. 530, 10 heisst: ἔκδουλος ὢν γένος, so dürfte ἐκ δούλων nothwendig sein, und eben so wird Suidas v. Ἀριστοφάνης vol. I, 1 p. 733 f. τινὲς δὲ αὐτὸν καὶ ἀπὸ δούλων (nicht ἀπόδουλον) ἱστορήκασι geschrieben haben, obgleich für ἀπόδουλος von Fresne du Cange einige Belege aus mittelalterlichen Texten beigebracht werden.

Marcus Anton. V, 33: τὰ δὲ αἰσθητήρια ἀμυδρὰ καὶ εὐπαρατύπωτα. Der Autor will sagen dass unsere Sinne der Täuschung unterworfen sind. Statt εὐπαρατύπωτα werden wir herstellen müssen εὐπαράπτωτα. Dieses Wort ist nicht weiter nachweisbar, aber durch die Analogie von ἄπτωτος, ἀδιάπτωτος, ὑπόπτωτος, εὐμετάπτωτος und dergleichen Bildungen vollständig gesichert. Antoninus selbst gebraucht ἀμετάπτωτος V, 10. ἀπρόπτωτος VII, 55.

Marcus Anton. VII, 23: ἡ τῶν ὅλων φύσις ἐκ τῆς ὅλης οὐσίας ὡς κηροῦ νῦν μὲν ἱππάριον ἔπλασε, συγχέασα δὲ τοῦτο εἰς δένδρου φύσιν συνεχρήσατο τῇ ὕλῃ αὐτοῦ, εἶτα εἰς ἀνθρωπάριον, εἶτα εἰς ἄλλο τι. Der Ausdruck εἰς δένδρου φύσιν widerstrebt dem Zusammenhange, welcher den einfachen Begriff δένδρον fordert. Statt εἰς δένδρου φύσιν ist zu lesen εἰς δενδρύφιον, parallel dem voraufgehenden ἱππάριον und dem nachfolgenden ἀνϑρωπάριον. Eben dieses δενδρύφιον finden wir IV, 20 und VIII, 7, und überhaupt zeigt der stoische Kaiser eine ganz absonderliche Vorliebe für Verkleinerungswörter. Bezeichnend sind in dieser Hinsicht Verbindungen wie VI, 13: Φαλέρνος χυλάριόν ἐστι σταφυλίου καὶ ἡ περιπόρφυρυς τριχία προβατίου αἱματίῳ δεδευμένα, oder VII, 3: κυνιδίοις ὀστάριον ἐρριμμένον, ψωμίον εἰς τὰς τῶν ἰχϑύων δεξαμενάς, μυρμήκων ταλαιπωρίαι καὶ ἀχϑοφορίαι, μυϊδίων ἐπτοημένων διαδρομαί, σιγιλλάρια νευροσπαστούμενα. Unrichtig steht IV, 3: λοιπὸν οὖν μέμνησο τῆς ὑποχωρήσεως τῆς εἰς τοῦτο τὸ ἀρϑρίδιον ἑαυτοῦ. Nach Anleitung des Sinnes hat Corais ἀγρίδιον verbessert; zur Bestätigung dient das Citat bei Cramer Anecd. Paris. vol. 1 p. 177, 30: wonach ἀρϑρίδιον aus dem Thes. Gr. L. zu tilgen ist. Als seltsam erscheint IV, 15 λιβανωτοῦ βωλάρια, vielleicht verschrieben statt λιβανωτοῦ χονδρία.

Marcus Anton. XII, 8. Jeder Mensch liebt sich selbst am meisten, und doch legt er auf sein eigenes Urtheil über sich einen geringeren Werth als auf das was andere von ihm denken: ἐὰν γοῦν τινὰ ϑεὸς ἐπιστὰς ἢ διδάσκαλος ἔμφρων κελεύσῃ μηδὲν καϑ᾿ ἑαυτὸν ἐνϑυμεῖσϑαι καὶ διανοεῖσϑαι ὃ μὴ ἅμα γε γινώσκων ἐξοίσει, οὐδὲ πρὸς μίαν ἡμέραν τοῦτο ὑπομενεῖ. Statt des sinnlosen ἅμα γε γινώσκων muss es heissen ἅμα γεγωνίσκων. In ganz ähnlicher Weise ist das Verbum γεγωνίσκειν entstellt bei Eur. Suppl. 204 und Babrius II prooem. 12. An der letzten Stelle wird durch die Aenderung

μαϑόντες οὐδὲν πλεῖον ἢ γεγωνίσκειν

allerdings noch kein befriedigender Sinn gewonnen (vgl. Philol. 4 p. 197 f.), aber γεγωνίσκειν scheint mir durchaus nothwendig.

Hesychius: κατ᾿ ἀντιβολίαν· κατ᾿ ἀντίβλησιν. Die Quelle der Glosse ist, wie M. Schmidt richtig anmerkt, Eupolis Com. 2 p. 555. Sollte aber ἀντίβλησις (gebildet wie das dichterische ἀνάβλησις) von einem Grammatiker als Erklärung verwendet worden sein, und sollte ἀντίβλησις überhaupt «das Bitten» bezeichnet haben? Beides halte ich für unwahrscheinlich. Nach Eust. Od. p. 1406, 27 werden manche geneigt sein κατὰ δέησιν zu verbessern; aber es genügt die einfachere Aenderung κατ᾿ ἀντιβόλησιν.

Hesychius: κραιπαλώσας· μεϑύσας. W. Dindorf und M. Schmidt ändern μεϑύσας in μεϑυσάσας. Aber ἐμέϑυσα gehört zu dem Praesens μεϑύσκω und bedeutet *inebriari*, kann also auf keine Weise zur Erklärung von κραιπαλῶ gebraucht werden. Vielleicht ist μεϑυούσας zu schreiben, vielleicht auch μεϑύσας (vom Adjectivum μέϑυσος) beizubehalten: zu einer sicheren Entscheidung können wir erst dann gelangen, wenn die Quelle der Glosse ermittelt sein wird.

In einer für die Studien der späteren Byzantiner lehrreichen Stelle gibt Ioseph Rhakend. bei Walz Rhet. Gr. vol. 3 p. 521 eine Uebersicht derjenigen Autoren, welche in den einzelnen Gattungen der Darstellung als Muster dienen sollen. Für halb rhetorische halb philosophische Darstellung werden empfohlen Gregorius Naz., Basilius, Gregorius Nyss., Psellus, Synesius, Themistius, Plutarch; für die μόνως ῥητορικὴ λογογραφία Chrysostomus, ὁ μεταφραστής (vermuthlich Simeon), Libanius, Aphthonius, Procopius Gaz., Choricius, Himerius, Lucian, Demosthenes, Lysias, Isokrates; endlich ἐν ταῖς ἀφηγηματικαῖς ῥητορικαῖς ἐννοίαις ἡ Χαρίκλεια (d. h. Heliodor), ἡ Λευκίππη (Achilles Tatius), ὁ Φιλόστρατος ἐν τοῖς περὶ τοῦ Ἀπολλωνίου, ὁ Ξενοφῶν, ὁ Καισαρεὺς Προκόπιος, αἱ ἐπιστολαὶ τοῦ Λυκόφρονος. Für Briefe des Lykophron kennt selbst Westermann in der sorgfältigen Commentatio de epistolarum scriptoribus Graecis (Pars V. Lipsiae 1854. p. 16) kein zweites Zeugniss; und nach den übrigen Schriftwerken deren Lectüre unser Autor empfiehlt, würde es unter allen Umständen befremdlich sein einen fast verschollenen Scribenten hier erwähnt zu finden. Ohne Zweifel beruhen die Briefe des Lykophron nur auf einem leichten Schreibfehler, nach dessen Beseitigung eine allbekannte Briefsammlung zu Tage tritt, αἱ ἐπιστολαὶ τοῦ Ἀλκίφρονος.

Über die festen Kohlenwasserstoffe des Steinkohlentheers; von J. Fritzsche. (Lu le 2 novembre 1865.)

Seit einer Reihe von Jahren schon habe ich mich mit den Produkten der Destillation der Steinkohle beschäftigt und es mir hauptsächlich zur Aufgabe gemacht, die festen dabei auftretenden Kohlenwasserstoffe genauer zu charakterisiren, als dies bisher geschehen war. Gleich beim Beginne meiner Untersuchungen über diese Körper konnte ich nämlich nicht in's Klare kommen, für welche der in den Handbüchern aufgeführten Substanzen ich die von mir dargestellten zu halten hätte, denn die Beschreibungen passten nicht recht zu ihnen, und die Angaben über sie erschienen mir überhaupt sehr mangelhaft. Ich erkannte bald, dass meine Vorgänger keine reinen Substanzen vor sich gehabt haben konnten, denn die Trennung dieser Körper von einander und ihre Darstellung in reinem Zustande erwies sich als eine sehr schwierige Aufgabe, welche auch mir bis jetzt nur theilweise gelungen ist. Durch die Entdeckung der Verbindungen von Kohlenwasserstoffen mit Pikrinsäure hoffte ich ein Mittel zur Trennung dieser Körper von einander gefunden zu haben; allein diese Hoffnung hat sich nur theilweise bestätigt. Die Pikrinsäure leistet nämlich zwar einen sehr wesentlichen Dienst dadurch, dass sie die Kohlenwasserstoffe (sowohl feste als flüssige) in zwei Gruppen scheidet, in solche, welche mit ihr Verbindungen eingehen, und in solche, denen dieses Vermögen abgeht, allein zur Trennung der verschiedenen Glieder der ersten Gruppe von einander ist sie deshalb nicht ausreichend, weil ihre Verbindungen gerade mit den sich nahestehenden Kohlenwasserstoffen auf ganz gleiche Weise in Nadeln von gleicher Farbe und gleichem äusseren Ansehen krystallisiren. Ich musste daher, nachdem ich zuerst die Kohlenwasserstoffe der ersten Gruppe als krystallisirte Verbindungen mit Pikrinsäure von denen der zweiten Gruppe, welche hauptsächlich aus den mit dem Namen Paraffin bezeichneten Körpern besteht, getrennt hatte, behufs ihrer weiteren Trennung von einander andere Wege einschlagen, und konnte erst dann, als mir die Darstellung vollkommen reiner Körper gelungen war, wieder zur Pikrinsäure greifen, welche nun ein vortreffliches Mittel giebt zur Ausmittelung der in ihrem Molecül enthaltenen Anzahl von Atomen von Kohlenstoff und Wasserstoff.

Die mit Pikrinsäure verbindbare Gruppe der festen Kohlenwasserstoffe ist es nun zwar, welche vorzugsweise den Gegenstand dieser Abhandlung bilden soll, allein ich muss ihr die Beschreibung eines nicht in diese Gruppe gehörigen neuen Körpers vorausschicken, weil dieser hier am geeignetsten seine Stelle findet. Es ist dies ein orangefarbener Körper, dessen ich bereits in einer am 28. April 1862 in der Pariser Akademie der Wissenschaften gelesenen Notiz über Kohlenwasserstoffe[1]) erwähnt habe, und welcher die bemerkenswerthe Eigenschaft besitzt, grossen Mengen von farblosen Kohlenwasserstoffen eine schön gelbe Farbe zu ertheilen. Meine Untersuchungen über diesen Körper sind zwar noch nicht geschlossen, weil es mir bis jetzt nicht hat gelingen wollen, ihn in hinreichender Menge zu erhalten, allein da dies vielleicht noch nicht so bald zu erreichen sein möchte, so werde ich hier alle meine bisherigen Beobachtungen darüber mittheilen und ihn vorläufig wenigstens, bis sich ein besserer geben lässt, mit dem seiner oben angeführten Eigenschaft entlehnten Namen Chrysogen bezeichnen.

Chrysogen.

Das Chrysogen ist in der festen Substanz enthalten, welche sich aus dem sogenannten schweren Steinkohlenöle (*heavy oil* oder *dead oil* der Engländer) absondert, und welche aus einem Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffe besteht, zu deren Darstellung sie das Material bildet. Die erste Menge dieses Materials hatte ich, wie ich bereits anderwärts angeführt habe[2]), als schmierige Masse, aus einem solchen Öle erhalten, welches aus der grossartigen Fabrik für Steinkohlentheer-Destillationsprodukte von Kurtz, Cropper u. Comp. in Liverpool herstammte. Bei der Bearbeitung dieser Masse, zuerst durch Pressen zwischen Fliesspapier und dann durch Behandeln mit Lösungsmitteln, erhielt ich unter andern auch einen citronengelben krystallinischen Körper, und beim Umkrystallisiren desselben aus Alcohol bildeten sich zuweilen eigenthümliche Krystallisationen, welche aus zwei dünnen, gelben, sechsseitigen Tafeln bestanden, symmetrisch verwachsen durch zwischen ihnen befindliche, fast farblose Krystalle von viel kleinerem Durchmesser, aber ziemlich gleichmässiger Ausdehnung nach den verschiedenen Richtungen. Schon damals befremdete mich diese verschiedene Färbung, so wie auch der Umstand, dass ich gewöhnlich Produkte von zwar gleichförmiger Beschaffenheit, aber von mehr oder weniger intensiver gelber Färbung erhielt;

---

[1]) Compt. rend. T. 54, p. 910.

[2]) Bullet. phys. mathém. T. XVI, p. 153. Mélanges phys. et chim. T. III, p. 206.

die Entdeckung der Pikrinsäureverbindungen zog mich aber damals von der Verfolgung dieser Resultate ab, und als ich bald nach der Publikation meiner Abhandlung über jene Verbindungen durch einen Unglücksfall den Rest meines Materials verlor, musste ich die ganze Arbeit unterbrechen.

Erst im Herbste 1858, als ich Professor Anderson in Glascow besuchte, welcher damals schon mit seiner Arbeit über das Anthracen[3]) beschäftigt war, verschaffte mir dieser mit zuvorkommender Bereitwilligkeit aus der dortigen Steinkohlentheer-Destillationsfabrik von Georg Miller u. Comp. eine bedeutende Menge neuen Materials. Dieses war ein pulverförmiger Körper von citronengelber Farbe, in harte Kuchen zusammengepresst und den Namen Paranaphtalin führend; über seine Bereitung ist mir zwar nichts bekannt, allein ich vermuthe, dass er durch Umkrystallisiren eines dem oben erwähnten ähnlichen Rohproduktes erhalten worden war. Unmittelbar nach meiner Rückkehr nach St. Petersburg nahm ich dieses ausgezeichnete Material in Arbeit und verfolgte dabei vor allen Dingen die dasselbe gelbfärbende Substanz. Durch Behandeln mit Steinkohlenöl erhielt ich grosse gelbe Blätter, welche durch wiederholtes Umkrystallisiren aus diesem Lösungsmittel immer dunkler gelb wurden und eine grünschillernde Farbe annahmen, während in der Lösung ein weniger gefärbtes Produkt zurückblieb. Dabei kam es darauf an, nicht nur den richtigen Concentrationsgrad der Lösung, sondern auch den richtigen Moment beim Abkühlen für die Filtration zu treffen, denn das am meisten gefärbte Produkt scheidet sich zuerst aus, und je früher man nach beginnendem Ausscheiden filtrirt, desto dunkler gefärbte Blätter erhält man gewöhnlich, aber desto kleiner ist auch ihre Menge. Diese Blätter zeigten lange Zeit kein besonderes Verhalten gegen andere Lösungsmittel, nachdem ich sie aber oftmals dieser so zu nennenden Concentrationsarbeit unterworfen hatte, erhielt ich endlich eine kleine Menge dunkel grüngelber Blätter, welche beim Behandeln mit Äther ein eigenthümliches Verhalten zeigten. Sie wurden nämlich, wie ich zuerst durch das Mikroskop erkannte, vom Äther gleichsam angefressen, und es blieb Anfangs ein orangefarbenes zusammenhängendes Gerippe zurück; bei weiterer Behandlung mit Äther zerfiel auch dieses allmählich zu einem orangefarbenen Pulver, welches auf dem Filter, auf welchem ich die Blätter durch einen dünnen Strahl von Äther aus einer durch die Wärme der Hand in Thätigkeit gesetzen Spritzflasche ausgewaschen hatte, zurückblieb. Dieses Pulver nun ist das Chrysogen; da es aber in Äther nur schwer löslich, aber keineswegs unlöslich ist, so darf es nicht zu lange damit ausgewaschen werden; löst man es nun in Steinkohlenöl auf, in welchem es in der Wärme sehr viel löslicher ist als bei der gewöhnlichen Temperatur, so erhält man es beim Abkühlen in prachtvoll orangefarbenen, goldglänzenden, höchst dünnen Blättern, welche beim Sammeln auf einem Filter sich an und auf einander legen, so dass man sie als eine zusammenhängende blattartige Masse erhält. Davon hatte ich im Februar 1859 mit unsäglicher Mühe einige Decigramme erhalten, als bei weiterer Darstellung ein grosser Kolben mit Steinkohlenöllösung sprang, sein Inhalt sich entzündete und das Laboratorium mit dem grössten Theile meines kostbaren Materials nebst vielen anderen werthvollen Früchten langjähriger Arbeiten ein Raub der Flammen wurde. Aus den geretteten Resten wollte mir, als ich wieder zu arbeiten beginnen konnte, nun auch die Darstellung des Chrysogens nicht so wie früher gelingen; ich erhielt zwar grüngelbe Blätter von scheinbar ganz gleichem Aussehen wie die oben erwähnten, allein ich konnte ihr Zerfallen durch Äther nicht mehr bewirken. Obgleich ich nun seitdem zahllose Versuche behufs seiner Darstellung angestellt habe, so ist sie mir doch nur zuweilen, mehr zufällig und nur in so geringer Menge gelungen, dass keine hinreichende Masse zu einer vollständigen Untersuchung gewonnen werden konnte. Von dem oben beschriebenen Materiale war in Glascow nichts mehr zu haben, und ich erhielt zwar im Jahre 1862 von dorther aus der genannten Fabrik, abermals durch die gütige Vermittelung des Professors Anderson, eine grosse Menge eines mit dem Namen «*grease*» bezeichneten festen Destillationsproduktes aus Steinkohlen-

---

3) Journ. of the Chem. Society Vol. XV, p. 46. In dieser Abhandlung ist von der gelbfärbenden Substanz nur in sofern die Rede, als der gelben Farbe des Rohproduktes und der aus ihm erhaltenen Präparate, so wie auch der Schwierigkeit erwähnt wird, das Anthracen farblos zu erhalten. In Dumas Abhandlung wird zwar gesagt (Ann. de Ch. et de Ph. T. L, p. 190), dass das Paranaphtalin immer von Spuren einer orangefarbenen Substanz begleitet sei, dass aber mit dieser nicht das Chysogen gemeint sein kann, geht aus dem p. 188 über sie angeführten hervor.

theer, allein dies war ein weicher, gelblicher Körper, ganz zu der Beschreibung passend, welche Prof. Anderson in seiner Abhandlung über das Anthracen von dem *crude anthracene* giebt, und von weit geringerem Gehalte an gelber Substanz. Es war mir dabei gesagt worden, dass man diesem Körper einen Zusatz von Talg gemacht habe, um ihn zum Schmieren tauglich zu machen, und dies musste auch in der That der Fall gewesen sein, denn bei der Destillation war das Auftreten von Akrolein nicht zu verkennen. Auf diese Umstände musste daher bei der Bearbeitung dieses Körpers Rücksicht genommen werden, und deshalb begann ich damit, die ganze Masse in den heissen Pressen einer Stearinfabrik zweimal abzupressen. Dabei erhielt ich ein flüssiges, nach dem Erkalten talgartig erstarrendes Produkt, welches neben Talg und Paraffin viel mit Pikrinsäure verbindbare Kohlenwasserstoffe enthielt, und als Rückstand harte Kuchen, welche kein homogenes Ansehen hatten, sondern aus einem Gemenge von weisslicher und mehr oder weniger gelber Substanz bestanden. Diese Kuchen wurden gröblich gepulvert und 27 Pfund davon in einem ungefähr 300 Pfund fassenden Blechgefässe, welches mit einem doppelten, durchlöcherten und mit Leinwand bezogenen Boden, so wie unterhalb desselben mit einem Hahne zum Ablassen der Flüssigkeit versehen war, in Ermangelung von Steinkohlenöl mit Alcohol von 90% übergossen. Von der ablaufenden Flüssigkeit, welche Anfangs eine braune Farbe besass, allmählich aber, bei fortgesetztem Aufgiessen neuen Alcohols, immer heller von Farbe wurde, destillirte ich zuerst ungefähr zwei Drittheile des Alcohols ab, und nach dem Abfiltriren des aus der rückständigen Flüssigkeit beim Erkalten Ausgeschiedenen auch von dieser noch so viel als möglich vom Reste des Alcohols. Bei unzähligen derartigen Destillationen wurden nun eine Menge Produkte erhalten, von denen die der zweiten Destillationen keine Spur einer gelben Färbung zeigten, während die der ersten Destillationen nach einiger Zeit eine sehr schwach gelbliche Farbe annahmen, deren Intensität nur sehr allmählich zunahm; auf diese Produkte werde ich später, bei der Beschreibung der Kohlenwasserstoffe, aus welchen sie bestehen, wieder zurückkommen, hier will ich nur die Gewinnung einer kleinen Menge von Chrysogen auch aus diesem Materiale beschreiben.

Nachdem die rohe Masse im Blechgefässe schon viele Male von Neuem mit Alcohol übergossen worden war, wobei sie ihr Ansehen nur wenig verändert hatte, und noch eine sehr beträchtliche Menge ungelöst geblieben war, wurde endlich beim ersten Abdestilliren der abgelaufenen Flüssigkeit, welche nur noch eine schwach bräunlichgelbe Farbe besass, ein gelbes, pulverförmiges, aus mikroskopischen, an und über einander gelegten Blättern bestehendes Produkt erhalten. Von diesem wurden allmählich gegen 600 grmm. gesammelt und nun auf folgende Weise mit Alcohol behandelt. Je 50 grmm. wurden mit 5 Liter starken Alcohols, einer zu ihrer Auflösung bei weitem nicht hinreichenden Menge, in einem Platinkessel einige Minuten lang stark gekocht, dann ungefähr zehn Minuten lang stehen gelassen und nun durch ein feines Battisttuch geseiht; auf diesem blieb ein gelber Körper zurück, aus der farblosen Lösung aber hatten sich beim völligen Erkalten ungefähr 20 grmm. eines vollkommen farblosen Körpers abgesetzt. Der gelbe Körper wurde abermals mit einer gleichen Menge Alcohol gekocht, jetzt aber länger erkalten gelassen, bis sich alles Gelbe ausgeschieden hatte und eine Probe nur noch farbloses Produkt absetzte, worauf die Flüssigkeit ebenfalls durchgeseiht und der gelbe Rückstand immer wieder auf gleiche Weise mit neuen, aber immer geringeren Mengen von Alcohol behandelt wurde. In der Auflösung blieb anfangs immer viel farbloses Produkt zurück, und der gelbe Körper nahm eine intensivere Farbe an, allein bald blieb auch von ihm etwas in der Lösung zurück, und so war er endlich, nachdem ich die Rückstände der einzelnen Portionen schliesslich gemeinschaftlich weiter behandelt hatte, bis auf 9 grmm. einer tief gelben Substanz zusammengeschmolzen. Diese wurden in 400 grmm. Benzol gelöst und filtrirt; und als diese Lösung vor dem völligen Erkalten durch Nesseltuch geseiht wurde, blieben darauf 2,5 grmm. eines in grossen Blättern krystallisirten tiefgelben Produktes zurück, während das beim völligen Erkalten sich noch ausscheidende sehr viel heller von Farbe war. Jene 2,5 grmm. wurden nun von Neuem zuerst mit grossen Mengen Alcohols gekocht, dann mit kleineren, wobei zwar immer ein tiefer gelberes Produkt erzielt wurde, aber auch viel gelbes in den Lösungen blieb, und als endlich mit unsäglicher Mühe ein tief goldgelber Körper erhalten worden war, liess dieser beim Behandeln mit Äther auf die obenangegebene Weise auf dem Filter eine kleine Menge Chrysogen zurück, welches durch Umkrystallisiren aus Benzol in schönen orangefarbenen Blättern erhalten wurde, aber nur 0,08 grmm. wog.

Ich habe nun zwar die Darstellung des Chrysogens noch auf mannigfach abgeändertem Wege versucht, allein stets so unbedeutende und mit dem grossen Aufwande von Zeit und Kosten so wenig im Verhältniss stehende Ausbeute erhalten, dass ich die weitere unmittelbare Verfolgung dieses Zweckes wenigstens vorläufig aufgegeben habe. Vielleicht gelingt es mir oder anderen Chemikern mit der Zeit, eine bessere Methode ausfindig zu machen, besser aber wäre es, wenn ein intelligenter Besitzer einer Steinkohlentheer-Destillationsfabrik der Wissenschaft ein Opfer durch Ausführung von Versuchen dazu in grossem Maassstabe brächte, denn dass diese zum Ziele führen würden, dafür spricht schon das obenerwähnte, aus der Fabrik von Georg Miller u. Comp. in Glascow hervorgegangene tiefgelbe Produkt.

Die ganze Menge von Chrysogen, weches ich zu verschiedenen Zeiten dargestellt habe, mag ungefähr 0,75 grmm. betragen haben. Alle Portionen desselben hatten zwar ein gleiches Ansehen, und erlitten beim Behandeln mit verschiedenen Lösungsmitteln keine weitere Veränderung, allein eine weitere Garantie für seine Reinheit kann ich nicht geben. Da es, wie ich schon oben angeführt habe, mit Pikrinsäure keine Verbindung eingeht, so wird man zur Ausmittelung seiner Formel auf die Substitutionsprodukte angewiesen sein, deren Studium aber vor allen Dingen Material erfordert. Einen grossen Theil des meinigen habe ich zu zwei Analysen verwendet, welche aber hinsichtlich des Wasserstoffgehaltes so verschiedene Resultate gegeben haben, dass selbst die procentische Zusammensetzung noch nicht als festgestellt betrachtet werden kann. Die erste Analyse führte ich im März 1862 aus, und da ihrer in der in den *Comptes rendus* abgedruckten Notiz erwähnt ist, will ich hier ihre Details geben.

0,216 grmm. eines als rein betrachteten Präparates gaben 0,199 grmm. Kohlenstoff und 0,012 grmm. Wasserstoff; dies entspricht 92,13 p. C. Kohlenstoff und 5,55 p. C. Wasserstoff, so dass ein Verlust von 2,32 p. C. erhalten worden war. Allein es war auf mir unerklärliche Weise ein unverbrennlicher, unorganischer Rückstand geblieben, welcher durch das Aufblähen der Substanz während der Analyse zum Theile aus dem Platinschiffchen in das Glasrohr gefallen war, und dessen Menge deshalb nicht bestimmt werden konnte. Nimmt man nun diesen Rückstand zu 2,32 p. C. oder 0,005 grmm. an, so wäre zur Analyse nur 0,211 grmm. verwendet worden, und dann wären 94,31 p. C. Kohlenstoff und 5,69 p. C. Wasserstoff erhalten worden: Zahlen welche, wie ich in jener Notiz erwähnte, nahezu die Zusammensetzung des Naphtalins ausdrücken.

Die zweite Analyse wurde im Mai 1864 ausgeführt und gab folgende Resultate. 0,201 grmm. eines mit aller möglichen Sorgfalt bereiteten Präparates gaben beim Verbrennen im Platinschiffchen (ohne unverbrennlichen Rückstand und bei vollkommen tadelfreiem Gange der Analyse) 0,700 grmm. Kohlensäure = 0,1909 grmm. oder 94,97 p. C. Kohlenstoff, und 0,085 grmm. Wasser = 0,00944 grmm. oder 4,7 p. C. Wasserstoff. Hier waren also nur 0,33 p. C. Verlust erhalten worden, und man kann daher mit Sicherheit annehmen, dass das Chrysogen nur allein aus Kohlenstoff und Wasserstoff besteht. Seinem geringen Wasserstoffgehalte zufolge steht es den mit Pikrinsäure verbindbaren Kohlenwasserstoffen viel näher, als den gegen 14 p. C. Wasserstoff enthaltenden paraffinartigen Körpern, und vielleicht finden sich mit der Zeit noch andere Anknüpfungspunkte an erstere.

Das Chrysogen ist ein sehr schwer löslicher Körper; Benzol und seine Homologen sind noch seine besten Lösungsmittel, auch sie aber lösen bei der gewöhnlichen Temperatur nur sehr geringe Mengen davon auf. Bei einem zur Ausmittelung dieses Verhaltens angestellten Versuche wurden 10 Th. Chrysogen in 5000 Th. Benzol gelöst, was einiges Kochen erforderte, und aus dieser Lösung hatten sich beim Erkalten 8 Theile wieder ausgeschieden. Demzufolge bedarf ein Th. Chrysogen höchstens 500 Th. kochendes Benzol zu seiner Auflösung, und 2500 Theile davon bei der gewöhnlichen Temperatur. Von kochender, krystallisirender Essigsäure bedarf 1 Th. Chrysogen gegen 2000 Th. und beim Erkalten sondern sich auch aus dieser Lösung 80 p. C. wieder aus; demnach bedarf 1 Th. Chrysogen bei der gewöhnlichen Temperatur 10,000 Th. Essigsäure zu seiner

Auflösung, also viermal mehr als von Benzol. In Äther und Alcohol ist das Chrysogen noch weniger löslich als in Essigsäure.

An den Blättern, in welchen sich das Chrysogen aus heissgesättigten Lösungen in Benzol und Essigsäure absetzt, konnte ich keine regelmässige Form erkennen, und sie bestanden, wie ihre verschiedenartig ausgezackten Ränder bewiesen, aus verwachsenen Tafeln. Aus der kochendgesättigten alcoholischen Lösung aber scheidet sich das Chrysogen zwar in viel kleineren Blättern aus, allein diese erkannte ich entweder als gut ausgebildete rhombische Tafeln, oder als blattartig ausgebreitete Aggregate von ihnen, welche zugespitzte Kreuze mit verschieden grossen Axen bilden, ähnlich den Bildungen wie man sie beim Salmiak beobachtet. Wenn die Tafeln sehr dünn sind, haben sie eine fast rosenrothe Farbe, und diese bemerkte ich auch gewöhnlich bei der Ausscheidung des Chrysogens aus den gelbgrünen Blättern beim Behandeln mit Äther. Unter den aus Alcohol erhaltenen Tafeln beobachtete ich auch einzelne, ihrer dunkleren Farbe zufolge dickere Krystalle, an welchen zwei gegenüberliegende Flächen eine dreimal grössere Ausdehnung hatten, als die beiden übrigen, wodurch sie das Ansehen von flachen, auf der Seite liegenden Prismen mit schiefaufgesetzten Endflächen erhielten, oder als in einer Richtung sehr verkürzte rhombische Tafeln erschienen. Im reflectirten Lichte zeigen die in der Flüssigkeit schwimmenden Krystalle eine goldgrüne Farbe.

Eine ausgezeichnete Eigenschaft des Chrysogens ist das Vormögen, grossen Quantitäten von anderen, an und für sich farblosen festen Kohlenwasserstoffen eine schön gelbe Farbe zu ertheilen. Es bedarf dazu nur ausserordentlich kleiner Mengen, und wenn man z. B. 1 Th. Chrysogen mit 1000 Th. des in grossen Blättern krystallisirenden Kohlenwasserstoffes $C^{28}H^{10}$ in 5000 Th. Steinkohlenöl kochend löst, so erhält man eine intensiv-gelb gefärbte Lösung, welche beim Erkalten durch Ausscheidung grünlich gelber Blätter gänzlich erstarrt; ebenso erhält man einen schön grüngelben Körper durch Zusammenschmelzen der beiden Körper in dem angegebenen Verhältnisse. Die so erhaltenen gelben Substanzen verhalten sich vollkommen so wie die gelben Körper, welche man aus den festen Destillationsprodukten des Steinkohlentheers erhält, und diese verdanken daher ihre gelbe Farbe einer grösseren oder kleineren Beimengung von Chrysogen. Ich glaubte anfangs, es mit Laurent's Chrysen zu thun zu haben, überzeugte mich aber bald dass dies nicht der Fall sei. Laurent bezeichnet die Farbe des Chrysens in reinem Zustande als schön gelb, ohne allen Stich ins orangefarbene oder grünliche[4]), und ein solcher, von den durch Chrysogen gefärbten Kohlenwasserstoffen gänzlich verschiedener und Laurent's Chrysen wenigstens ähnlicher Körper findet sich auch in der That in den allerletzten Produkten der Destillation des Steinkohlentheers.

Ausser dem obenangeführten Kohlenwasserstoffe ertheilt das Chrysogen auch noch mehreren anderen, später zu beschreibenden eine schön gelbe Farbe; dasselbe findet beim Reten und Naphtalin statt, und da ich auf diese Körper später nicht mehr zurückkomme, so will ich die Resultate meiner Versuche mit ihnen gleich hier anführen.

Durch Zusammenschmelzen von 1 Th. Chrysogen mit 1000 Th. Reten erhält man eine hellgelbe Masse, aus welcher durch Auflösen in Alcohol hellgelbe, dem Reten übrigens ganz ähnliche Blätter erhalten werden. Die gelbe Färbung ist hier sehr bedeutend geringer als beim Anthracen.

Löst man 1 Th. Chrysogen in 1000 Th. geschmolzenen Naphtalins auf, so erhält man eine tiefgelbe Flüssigkeit, welche sich beim Erstarren verschieden verhält, je nachdem dieses schneller oder langsamer stattfindet. Beim schnelleren Erstarren durch Ausgiessen auf eine Glasplatte, erhielt ich eine auch unter dem Mikroskope gleichförmige, gelbe Masse, während bei langsamem Erstarren ein orangefarbenes Produkt entstand, welches, wie ich durch das Mikroskop erkannte, seine Färbung ausgeschiedenem Chrysogen verdankte. Beim Auflösen dieser Masse in Benzol konnte ich kein krystallisirtes gelbes Produkt erhalten, sondern es schieden sich zuerst farblose Blätter von Naphtalin aus, und dann zwischen ihnen einzelne Chrysogenblättchen. Aus der heissen alcoholischen Lösung schied sich zwar Naphtalin von gelber Farbe aus, allein es traten dann auch Blättchen von Chrysogen auf und erst als ich einer solchen Lösung noch zweimal mehr Naphtalin zusetzte, als sie schon enthielt, entstand eine gleichmässig gelbgefärbte, grünschillernde Krystallisation, in welcher kein Chrysogen mechanisch eingemengt war. Ein Theil Chrysogen ist also hinreichend um 3000 Th. Naphtalin lebhaft gelb zu färben.

---

[4]) Ann. de Chim. et de Phys. T. LXVI, p. 138.

Was nun dieses Entstehen einer theils reingelben, theils grünlichgelben Färbung durch einen orangefarbenen Körper betrifft, so kann dies, nach dem Ausspruche meines verehrten Freundes Chevreul, dem ich im Jahre 1862 meine Präparate zeigte, nicht bloss in einer mechanischen Verdünnung seinen Grund haben, sondern muss die Folge einer chemischen Verbindung sein, welche das Chrysogen mit anderen Kohlenwasserstoffen eingeht, und welche in dem Überschusse der letzteren aufgelöst ist. Durch synthetische Versuche würde man wohl über diese Ansicht ins Klare kommen, zu diesen aber fehlt es mir jetzt an Material und so muss ich mich mit der Anführung der Meinung des berühmten Kenners der Farben begnügen. Das Verhalten des Chrysogens zum Naphtalin scheint übrigens mit dieser Ansicht nicht im Einklange zu stehen.

Den Schmelzpunkt des Chrysogens habe ich mit Sicherheit noch nicht ausmitteln können, einer annähernden Bestimmung zufolge scheint er aber zwischen 280 und 290° C. zu liegen. Bei dieser Temperatur schwärzt es sich bereits, während ein Theil davon sich verflüchtigt, und wenn man es noch weiter erhitzt, zersetzt es sich theilweise und lässt einen kohligen Rückstand. Ein Theil des sich dabei verflüchtigenden hat eine gelbgrüne Farbe und besitzt nicht mehr alle Eigenschaften des Chrysogens, sondern vielmehr die eines durch dasselbe gefärbten anderen Kohlenwasserstoffes. Erhitzt man das Chrysogen in einem Glasrohre vorsichtig in einem Luftbade, während man einen Luftstrom darüberleitet, so kann man es wenigstens grossentheils unverändert sublimiren, und so erhalten bildet es ein lockeres Haufwerk höchst feiner, unregelmässiger Blättchen.

In concentrirter Schwefelsäure löst sich das Chrysogen scheinbar ohne Veränderung mit grasgrüner Farbe auf, und beim langsamen Anziehen von Wasser scheiden sich aus dieser Lösung sehr feine Flocken aus, welche unter dem Mikroskope eine rothe Farbe zeigen; sammelt man diese auf einem Filter und löst sie nach dem Auswaschen mit Wasser und Trocknen in kochendem Benzol, so scheidet sich aus der filtrirten Lösung beim Erkalten unverändertes Chrysogen wieder aus, während auf dem Filter ein schwarzer, unlöslicher Rückstand bleibt, über dessen Natur ich nichts weiteres anzugeben vermag.

Von höchst concentrirter Salpetersäure wird das Chrysogen energisch angegriffen. Auf einer Glasplatte damit zusammengebracht, verwandelt es sich sehr schnell in eine ölartige Flüssigkeit, diese aber erstarrt bald zu einer krystallinischen Masse, und auch in der sie umgebenden Säure bilden sich nadelförmige Krystalle. Wenn man Chrysogen mit etwas krystallisirender Essigsäure übergiesst, und nun einen Tropfen höchst concentrirter Salpetersäure zusetzt, so löst sich alles zu einer gelblichen Flüssigkeit auf, welche beim Verdampfen einen krystallinischen Rückstand lässt. Die Anwendung der Essigsäure hat mir beim Nitriren der Kohlenwasserstoffe sehr wesentliche Dienste geleistet, auf welche ich in der Folge ausführlicher zurückkommen werde.

Es bleibt mir nun noch eine merkwürdige Eigenschaft des Chrysogens zu erwähnen übrig, welche darin besteht, dass seine Lösungen durch das direkte Sonnenlicht rasch gebleicht werden. Am auffallendsten kann man dies beobachten, wenn man durch Chrysogen gelbgefärbte Präparate von der Bearbeitung des rohen Paranaphtalins in Steinkohlenöl heiss auflöst, und diese heisse Lösung an die Sonne stellt. Je nach der Intensität des Lichtes und der Menge der Flüssigkeit verschwindet dann die gelbe Farbe der letzteren mehr oder weniger schnell, aber so vollkommen, dass dadurch ein vortreffliches Mittel gegeben ist, dem Körper $C^{28}H^{10}$ die ihm sonst hartnäckig anhängende gelbe Farbe vollständig zu benehmen. Setzt man eine Lösung von reinem Chrysogen in Steinkohlenöl dem direkten Sonnenlichte aus, so entfärbt sie sich ebenfalls und löst man in dieser entfärbten Lösung mehrmals von neuem Chrysogen auf, so setzt sich allmählich ein in sehr kleinen, zusammengruppirten Nadeln krystallisirtes farbloses Umwandlungsprodukt des Chrysogens daraus ab. Beim Schmelzen nimmt dieses wieder eine orangegelbe Farbe an, ich habe aber bei den kleinen Mengen, welche mir nur zu Gebote standen, noch nicht ausmitteln können, ob diese Farbe von regenerirtem Chrysogen herrührt. Bei dem Körper $C^{28}H^{10}$ und einem anderen ihm nahestehenden Kohlenwasserstoffe werde ich ebenfalls einer Einwirkung des direkten Sonnenlichtes zu erwähnen haben, wodurch neue Körper sich bilden, welche beim Schmelzen wieder in die Substanzen zurückgeführt werden, aus denen sie entstanden sind. Der Umstand nun, dass ein durch die Einwirkung des Sonnenlichtes aus durch Chrysogen gelbgefärbtem $C^{28}H^{10}$ erhaltener Körper mir beim Schmelzen wieder ein gelbes Produkt gab, lässt vermuthen, dass auch das Chrysogen ein Umsetzungsprodukt liefert, welches sich beim Schmelzen zu Chrysogen regenerirt.

(Fortsetzung folgt.)

Nachschrift. Als das Obige bereits gedruckt wurde, war ich so glücklich, unter den Produkten der Einwirkung der Salpetersäure auf den Körper $C^{28}H^{10}$ einen neutralen Körper zu entdecken, welcher mit dem Chrysogen eine charakteristische Verbindung eingeht, und durch welchen es hoffentlich gelingen wird, die Formel dieses interessanten Kohlenwasserstoffs auszumitteln. Die Verbindung dieses Körpers mit dem Chrysogen krystallisirt in feinen, olivenfarbigen, etwas goldglänzenden Nadeln und bildet sich schon bei der gewöhnlichen Temperatur, wenn man Chrysogen in eine Lösung des neuen Körpers in Benzol einträgt. Aber nicht nur mit dem Chrysogen sondern auch mit anderen festen Kohlenwasserstoffen giebt dieser Körper Verbindungen, welche sämmtlich gefärbt sind, und von denen ich vorläufig nur einer prachtvoll violetten mit dem Körper $C^{28}H^{10}$ und einer orangefarbenen mit Reten erwähnen will.

Magnetische Beobachtungen an einigen Punkten der finnländischen und esthländischen Küsten, von R. Lenz. (Lu le 30 novembre 1865.)

In gegenwärtiger Notiz theile ich die Resultate der magnetischen Beobachtungen mit, welche ich im Sommer 1865 an der Küste des bothnischen und finnischen Meerbusens gemacht habe. Die Beobachtungen sind an denselben Punkten angestellt, an denen der Herr Akademiker Sawitsch und ich die Schwingungszeiten eines unveränderlichen Pendels beobachtet haben: in Torneo (Breite 65° 51′, Länge 24° 14′ v. Gr.), Nicolaistadt (Breite 63° 5′, Länge 21° 34′) und Reval (Breite 59° 26′, Länge 24° 47′).

Über die von mir zur Messung der magnetischen Coordinaten benutzten Instrumente ist Folgendes mitzutheilen.

Die Declinationen sind mit einem Passageinstrument bestimmt, das dem physikalischen Cabinet der Akademie der Wissenschaften gehört und eigens zum Zwecke magnetischer Beobachtungen von Herrn Mechaniker Ertel in München ausgeführt ist. Die Verticalaxe des Instrumentes ist aus Bronze gefertigt, so dass nach Abhebung des oberen Theiles des Instrumentes der untere frei von Eisen ist. Die Verticalaxe endigt oben mit einer abgeschliffenen Messingfläche, auf welche für magnetische Messungen ein Gehäuse aufgesetzt und mit 3 Schrauben befestigt wird, in welchem die Magnetnadel und der Spiegel an einem ungefähr 200^{mm} langen Coconfaden hängen. In die Lager der Horizontalaxe wird für magnetische Bestimmungen ein Ring mit Fernrohr aufgelegt, so dass das Instrument in dieser Form die Einrichtung von Lamont's magnetischem Theodoliten hat. Der Durchmesser des Horizontalkreises beträgt 300^{mm}; mit Hülfe der Verniere können 10 Secunden abgelesen werden. Die Öffnung des Fernrohres ist 30^{mm}, die Vergrösserung desselben ungefähr eine 4,5fache. Im Brennpunkt seines Oculars befindet sich ein feiner Silberdrath und zu beiden Seiten desselben zu einem Spinnefaden, die mittelst eines Prisma beleuchtet werden. Das Spiegelbild der Spinnefäden war sehr deutlich zu sehen, und da das Fernrohr immer nur auf diese feinen Fäden eingestellt wurde, so war die Einstellung ungemein scharf. Die Declinationsnadel ist von parallelepipedischer Gestalt, 50^{mm} lang, $6{,}5^{mm}$ breit und $1{,}8^{mm}$ dick; sie hängt senkrecht zur Fläche des Spiegels und wird mit demselben zugleich umgelegt. Die Torsion, welche bei einer vollen Umdrehung des Torsionskreises die Nadel um 29′,5 aus dem Meridiane ablenkte, wurde bei den Versuchen aufs Sorgfältigste aufgehoben durch tagelanges Lostordiren des Fadens mittelst einer Messingnadel von derselben Länge und demselben Gewicht wie die Magnetnadel. Die Azimuthe wurden an verschiedenen Orten verschieden bestimmt: in Torneo durch Anvisiren der beiden Sonnenränder, in Nicolaistadt durch Anvisiren einer Marke, die für die Beobachtungen der Sterndurchgänge aufgestellt worden war, in Reval endlich durch gegenseitiges Anvisiren des Declinatoriums und eines Passageinstrumentes, welches zu den Zeitbestimmungen gedient hatte.

Die Inclinationsbestimmungen sind mit einem Inclinatorium gemacht, welches ich der Güte des verstorbenen Herrn Akademikers **Kupffer** verdanke und das aus der Werkstätte des Hrn. Mechanikers **Krause** hervorgegangen ist. Das Instrument gehört dem physikalischen Centralobservatorio und ist daselbst unter № 8 einregistrirt.. Der Durchmesser des Kreises beträgt 250^{mm}, die Theilung desselben geht bis 10′, mittelst Lupen konnten noch 2 Minuten geschätzt werden. Die Inclinationen sind im magnetischen Meridian gemessen, bei jeder Stellung des Kreises und in jeder Lage der Nadel, anfangs, in Torneo, bei 4 Aufhebungen, später, als sich die Einstellungen sehr genau erwiesen, nur bei 2 Aufhebungen. Alle Beobachtungen sind mit 2 Nadeln ausgeführt worden, welche ich 8^a und 8^b nenne, wie sie in der Wirklichkeit bezeichnet waren. Die Nadeln gaben verschiedene Inclinationen und zwar Nadel 8^b immer grössere als 8^a; dabei war die Differenz nicht constant, sondern variirte mit dem Neigungswinkel; in Torneo war sie 14′, in St. Petersburg nur 5′. Da ich keiner der Nadeln einen Vorzug vor der andern geben kann, so habe ich für die wahre Inclination das Mittel aus beiden Beobachtungen genommen, und in der That kann das Mittel, wie ich weiter sehr wahrscheinlich mache, von der Wahrheit nur wenig abweichen. Zur Berechnung wurde die Cotangentenformel angewandt, weil sich der Schwerpunkt beider Nadeln fast genau auf der zur magnetischen Axe der Nadeln senkrechten Linie befand. Die Formel ist

$$\cot i = \frac{\cot i_1 + \cot i_2}{2}$$

wo i_1 und i_2 die bei 2 Lagen der Nadel gefundenen Inclinationen bezeichnen, einmal wenn der Schwerpunkt höher, das andere Mal wenn er tiefer als die Drehungsaxe liegt.

Die Horizontalintensitäten sind, ausser in Torneo, überall absolut gemessen. Die Schwingungszeiten beobachtete ich in einem kleinen Hansteen'schen Schwingungsapparate bei Ablenkungen von 15 bis 10 Graden; die Reductionen auf unendlich kleine Bögen wurden in der Voraussetzung einer Abnahme der Bögen in geometrischer Progression gemacht. Die Durchgänge beobachtete ich an einem Chronometer von Brokbanks, der 0,4 Secunden schlug und dessen Schlag noch auf die Hälfte geschätzt wurde. Eine Correction wegen des Uhrganges konnte vernachlässigt werden, da der tägliche Gang des Chronometers nicht mehr als 2^s,0 vom mittleren Tage abwich. Bei den Messungen der Schwingungszeiten wurde der je dritte Durchgang der Nadel notirt und so die 30 ersten Schwingungen beobachtet, dann eine Pause von der 30sten bis 100sten Schwingung gemacht und darauf wie früher der je 3te Durchgang notirt; auf diese Weise erhielt ich 11 Beobachtungen von denen jede die Dauer von 100 Schwingungen enthielt. Die Schwingungsnadel war 70^{mm} lang, 7^{mm} breit und 2^{mm} dick. Die Torsion des Fadens ist vernachlässigt, weil 4 Umdrehungen des Torsionskreises noch nicht eine Ablenkung von 1° hervorbrachten. Das Trägheitsmoment der Nadel wurde mittelst eines Ringes mehrfach bestimmt, dessen Radien auf 0° reducirt = 20,4987^{mm} und 14,0256^{mm} gefunden wurden; das Gewicht des Ringes betrug 10,3752 Gr. Hieraus ergiebt sich das Trägheitsmoment des Ringes in den angeführten Einheiten $32{,}003.10^5$.

Mittelst dieser Constanten wurde dann das Trägheitsmoment der Nadel durch Schwingungen derselben mit und ohne Ring bestimmt, hierbei ergaben 5 Versuchsreihen:

$$\begin{aligned} &34{,}391.10^5\\ &\quad\;\; 404.10^5\\ &\quad\;\; 401.10^5\\ &\quad\;\; 407.10^5\\ &\quad\;\; 385.10^5 \end{aligned}$$

Im Mittel also $34{,}390.10^5$ bei 15° C. und das Trägheitsmoment auf 0° reducirt $34{,}3825.10^5$. Für die Ablenkungsversuche wurde auf das Gehäuse des Declinatoriums eine Schiene unverrückbar aufgeschraubt, auf welche der Schwingungsmagnet in bestimmten Entfernungen von der Declinationsnadel aufgelegt wurde. Der Schwingungsmagnet hatte zu dem Zwecke in der Mitte eine Durchbohrung, die Schiene auf jeder Seite zu 3 Löchern, in welche durch den Magnet ein Schraubenstift gesteckt wurde. Die Abstände der Löcher von der Mitte der Schiene betrugen 249,43, 299,43 und 348,58^{mm}. Bei so grossen gegenseitigen Abständen der 2 Nadeln konnten die Ablenkungen nur gering sein und in der That waren dieselben von 4°,5 — 13°; was hierdurch an Genauigkeit der Messung eingebüsst wird, wird jedoch durch die grosse Präcision der Einstellung gewonnen. Um die während einer vollen Ablenkungsbeobachtung, welche über eine Stunde dauert, etwa stattfindenden Variationen in der Horizontalintensität des Erdmagnetismus zu eliminiren, wurden die Schwingungsbeobachtungen stets unmittelbar vor und gleich nach den Ablenkungsversuchen gemacht und aus den so gefundenen Schwingungsdauern das Mittel genommen. Den Wärmecoëfficienten der Schwingungsnadel hatte ich vor meiner Abreise für 1° C. $= 0{,}000296$ gefunden, doch ist derselbe zur Berechnung nur in Torneo benutzt worden, da bei den Schwingungs- und Ablenkungsversuchen die Temperaturen so wenig variirten, dass man sie unberücksichtigt lassen kann. Das magnetische Moment der Nadel fand ich in St. Petersburg vor meiner Abreise $= 25{,}120.10^5$, in Nicolaistadt $25{,}168.10^5$; es hat sich also in diesem Zeitraume nur sehr wenig geändert; daher habe ich in Torneo, wo keine Messung desselben vorliegt, das Mittel $25{,}144.10^5$ für die Berechnung angenommen. Später, zwischen den Beobachtungen in Nicolaistadt und Reval ist eine bedeutende Schwächung des Magnetismus der Nadel eingetreten, da in Reval das Moment $24{,}172.10^5$ war. Nach meiner Rückkunft in St. Petersburg fand ich das Moment $24{,}098.10^5$, was als Bestätigung der Richtigkeit der Reval'schen Bestimmungen dienen kann. Diese Änderung des Momentes zwischen den Beobachtungen von Nicolaistadt und Reval ist wohl dem Umstande zuzuschreiben, dass der Schwingungsapparat innerhalb dieser Zeit 5 Tage im Raume eines Dampfschiffes gelegen hatte, dicht neben der Maschine desselben.

Die Resultate der Beobachtungen sind nun folgende:

Torneo:

Die Inclinationen wurden am 11. (23.) Juni um Mitternacht gemacht, dabei fand ich:

mit Nadel 8^a $i = 74^\circ\,23',3$
» » 8^b $i = 74\ \ 38,3$
Mittel $= 74^\circ\,30',8$

Eine Wiederholung am 18. (30.) Juni um 9^h Nachmittags:

Nadel 8^a $i = 74^\circ\,27',8$
» 8^b $i = 74\ \ 40,8$
Mittel $= 74^\circ\,34',3$

Am 11. (23.) Juli beobachtete die Inclination in Torneo gleichzeitig mit mir der Capitän **Järnefeldt** mit einem andern Instrument des physikalischen Centralobservatoriums und fand

mit der einen Nadel $i = 74^\circ\,27',2$
mit der andern Nadel $i = 74\ \ 19,1$
im Mittel $i = 74^\circ\,23',2$

Nun giebt nach einer Aussage des Herrn Akademikers **Kupffer** die erste Nadel dieses Instrumentes die Inclination richtiger, als das Mittel aus beiden Nadeln. Demzufolge wäre dann anzunehmen, dass die Inclination am 11. (23.) Juni um 12^h nicht weniger als $74^\circ\,25'$ betrug, während ich $74^\circ\,30',8$ gefunden habe, die Abweichung meiner Bestimmung also höchstens 5 Minuten beträgt. Auch Herr **Müller**, welcher in St. Petersburg die Inclination mit mehreren verschiedenen Instrumenten, darunter auch mit dem von mir benutzten, vielfach gemessen hat, hat gefunden, dass das Mittel aus beiden Bestimmungen mit Nadel 8^a und 8^b der wahren Inclination sehr nahe kommt.

Die Declination in Torneo fand ich: $8^\circ\,33',3$
die Horizontalintensität: $1\ \ 35,7$

Nicolaistadt:

Die Inclination ist 3 mal bestimmt worden, das letzte mal mit beschwerten Nadeln: die Resultate sind:

6. (18.)	Juli	10^h Nadel	8^a	$73^\circ\ \ 2',8$	$73^\circ\,7',4$
			8^b	$73\ \ 11,9$	
8. (20.)	»	$8{,}5^h$ Nadel	8^a	$72\ \ 59,7$	$73\ \ 3,8$
			8^b	$73\ \ \ 8,0$	
8. (20.)	»	$9{,}8^h$ Nadel	8^a	$72\ \ 57,7$	$73\ \ 2,5$
				$73\ \ \ 7,3$	
				Mittel	$73^\circ\,4',6$

Die Declination ist 4 mal gemessen worden:

10. (22.)	Juli	23^h	$7^\circ\,54',3$	W.
11. (23.)	»	5^h	$7\ \ 52,2$	»
—	»	6^h	$7\ \ 51,7$	»
—	»	20^h	$7\ \ 55,4$	»
		Mittel	$7^\circ\,53',4$	»

2 Bestimmungen der Horizontalintensität ergaben:

11. (23.)	Juli	22^h	1,464
12. (24.)	»	1^h	1,468
		Mittel	1,466

Reval:

2 Bestimmungen der Inclinationen ergaben:

$$\left.\begin{array}{r}2.\ (14.)\ \text{August}\ 6^h\ \text{Nadel}\ 8^a\ 71^\circ 2',4\\ 8^b\ 71\ \ 5,0\end{array}\right\}71^\circ 3',7$$

$$\left.\begin{array}{r}3.\ (15.)\ \text{August}\ 0^h\ \text{Nadel}\ 8^a\ 71\ \ 3,5\\ 8^b\ 71\ \ 8,3\end{array}\right\}71\ \ 5,9$$

Mittel 71° 4',8

Aus 2 Bestimmungen der Declination fand ich:

1. (13.) August 7^h 6° 56',9 W.
3. (15.) » 21^h 6 59,2 »

Mittel 6° 58',0 »

Horizontalintensität:

3. (15.) August 19^h 1,592
3. (15.) » 22^h 1,594

Mittel 1,593

Stelle ich die Resultate zusammen, so habe ich:

	Declinat..	Inclin.	Horztint.	Totalint.
Torneo	8° 33',3 W.	74° 32',6	1,357	5,092
Nicolaistadt	7 53,4 »	73 4,6	1,466	5,036
Reval	6 58,0 »	71 4,8	1,593	4,913

Schliesslich habe ich auch in St. Petersburg einige magnetische Beobachtungen gemacht, von denen jedoch nur die Inclinationsbeobachtungen einigen Werth haben. Die Intensitätsbestimmungen wurden im physikalischen Laboratorium des technologischen Instituts gemacht, einem Locale, das durchaus nicht frei von Eisen ist; sie können nur zu Messungen des magnetischen Momentes der Schwingungsnadel dienen, nicht aber zur Bestimmung der Intensität des Erdmagnetismus. Anders verhält es sich mit den Inclinationsbestimmungen, welche in einem eisenfreien Locale angestellt sind; sie sind auf der Apothekerinsel gemacht, in dem zum Landhause des Ministeriums des Innern gehörigen Parke, dicht neben dem botaschen Garten. Ich wählte diesen Ort zu meinen Beobachtungen, weil er für die Inclinationsbestimmungen in St. Petersburg einige Renommée erlangt hat. Im botanischen Garten beobachteten nämlich Hansteen und Due 1828, Humboldt 1829, Hansteen und Kupffer 1830. Ich fand an diesem Orte

$$\left.\begin{array}{r}\text{den 12. (24.) Sept.}\ 22^h\ \text{Nadel}\ 8^a\ 70^\circ 47'',0\\ 8^b\ 70\ \ 51,6\end{array}\right\}70^\circ 49',3$$

$$\left.\begin{array}{r}\text{den 13. (25.) Sept.}\ 0,5^h\ \text{Nadel}\ 8^a\ 70\ \ 49,4\\ 70\ \ 54,2\end{array}\right\}70\ \ 51,8$$

Mittel 70° 50',6

Nun ist, nach Hansteen's 2ter Formel*), berechnet die Inclination für das Jahr 1865 = 70° 55',6, was mit dem gefundenen Resultate sehr gut stimmt, doch ist auf diese Übereinstimmung nicht zu viel Gewicht zu legen, da in der Hansteen'schen Formel der wahrscheinliche Fehler für das Jahr des Minimums (∓16 Jahre), so wie auch für die übrigen Constanten der Formel sehr gross ist.

ÉTAT DU PERSONNEL

DE L'ACADÉMIE IMPÉPIALE DES SCIENCES

AU 1er JANVIER 1866.

A. Conférence académique.

M. l'aide-de-camp-général, amiral Lütke, Président. 1864.
M. Bouniakofski, Vice-Président. 1863.
M. Vessélofski, Secrétaire Perpétuel. 1857.

I. CLASSE PHYSICO-MATÉMATIQUE.

MM. Bouniakofski 1828.
(Vice-Président.)
Brandt 1830.
Murchison 1845.
Jacoby 1839.
Helmersen 1844.
Fritzsche 1838.
Ruprecht 1848.
Tchébychef 1853.
O. Struve 1852.
Somof 1862.
MM. Ofsiannikof 1862.
Schrenck 1862.
Zinine 1855.
Kämtz 1865.
Pérévostchikof 1852.
Kokcharof 1855.
Savitch 1862.
Maximowicz 1865.
Membre surnuméraire M. Jéleznof 1861.

II. CLASSE DE LA LANGUE ET DE LA LITTÉRATURE RUSSES.

Mgr. Philarète à Moscou 1841.
MM. le prince Viazemski 1841.
Pogodine à Moscou 1841.
Stroïef à Moscou 1841.
Norof 1851.
M. Sreznefski 1849.
Mgr. Macaire 1854.
MM. Nikitenko 1855.
Grot 1855.
Bouslaïef 1860.
Rosberg à Dorpat 1841.
Biliarski à Odessa 1860.
Pékarski 1863.

III. CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

MM. Oustrialof 1837.
Brosset 1836.
Stephani 1850.
Dorn 1839.
MM. Böhtlingk 1842.
Vessélofski (Secrétaire Perpétuel) 1852.
Wiedemann 1857.

---

*) Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie de St. Pétersbourg, 1854, t. XII, pag. 261.

MM. Nauck 1858.
Kunik 1844.
Schiefner 1852.

MM. Véliaminof-Zernof 1858.
Bézobrazof 1864.

B. Membres honoraires.

A. REGNICOLES.

Sa Majesté l'Empereur Alexandre II 1826.
Son Altesse Impériale Monseigneur le Césarévitch Grand-Duc Héritier Alexandre 1865.
Son Altesse Impériale Monseigneur le Grand-Duc Constantin 1844.
Son Altesse Impériale Monseigneur le Grand-Duc Nicolas Père 1855.
Son Altesse Impériale Monseigneur le Grand-Duc Michel 1855.
Son Altesse Impériale Monseigneur le Prince Pierre d'Oldenbourg 1834.
Son Altesse Impériale Monseigneur le Prince Romanovski Duc Nicolas de Leuchtenberg 1865.
Son Altesse Grand-Ducale Monseigneur le Duc Georges de Mecklenbourg-Strélitz 1856.

—

MM. le comte S. Strogonof 1827.
le prince Menchikof 1831.
le prince Dondoukof-Korsakof 1837.
le conseiller d'état actuel Démidof 1841.
le comte Berg 1844.
le prince Davydof 1852.
le baron M. Korff 1852.
le comte Kisséléf 1855.
le général-aide-de-camp Lütke (Président) 1855.
le général-aide-de-camp Tchefkine 1855.
le baron F. Wrangell 1855.
le comte Poutiatine 1855.
le comte Panine 1855.
le général-aide-de-camp Todtleben 1855.
Mgr. Bajanof 1856.
MM. le comte Adlerberg I. 1856.
le prince A. Gortchakof 1856.
le conseiller privé actuel Brock 1856.
MM. le conseiller privé actuel Eugraphe Kovalefski 1856.
le général-aide-de-camp Ignatief 1856.
le conseiller privé actuel Levschine 1856.
Mgr. le métropolitain Isidor 1857.
Joseph, métropolitain de la Lithuanie et de Vilna 1857.
Philarète, archévêque de Tchernigof et de Néjine 1857.
Innocent, archévêque de Kamtchatka, des îles Kouriles et Aléoutes 1857.
Cyrille, évêque de Mélitopol 1857.
MM. le comte Mouravief 1857.
le général-aide-de-camp baron de Lieven 1857.
le conseiller privé Hube 1857.
le lieutenant-général Kovalefski 1857.
le comte Ouvarof 1857.
MM. le comte Mouravief-Amourski 1858.
le général d'infantérie Hasford 1858.
le conseiller privé actuel baron Brunnow 1858.
le général Kerbedz 1858.
le lieutenant-général Melnikof 1858.
le comte Tyszkiewicz 1858.
le prince Bariatinski 1859.
le conseiller privé actuel Kniajévitch 1859.
le conseiller privé Délianof 1859.
MM. le prince d'Italie comte Souvorof de Rymnik 1861.
le conseiller privé Golovnine 1861.
le conseiller privé Baer 1862.
le conseiller privé Reutern 1863.
le conseiller privé Boutkof 1863.
le maître de la cour (en fonctions) Etienne Guédéonof 1863.
le conseiller d'état actuel Dahl 1863.
le conseiller d'état actuel Middendorff 1865.

—

B. ÉTRANGERS.

MM. le marquis Pietro-Catella, à Naples, 1846.
Zarco del Valle, président de l'Académie des sciences à Madrid, 1851.
le comte W. Rosse, à Londres, 1852.
le maréchal Vaillant, à Paris, 1856.
le duc de Luynes, à Paris, 1856.
Son Altesse le Râdja Çrî Râdhâcânta Bâhâdura, à Calcutta, 1856.
Son Altesse le prince Louis Lucien Bonaparte 1858.

C. Associés honoraires étrangers.

I. CLASSE PHYSICO-MATÉMATIQUE.

MM. Herschel, à Londres, 1826.
Sabine, à Londres, 1826.
Brewster, à Edinbourg, 1830.
Hansteen, à Christiania, 1830.
MM. Faraday, à Londres, 1830.
South, à Londres, 1862.
le prince de Neuwied, à Neuwied, 1835.
Ehrenberg, à Berlin, 1840.

II. CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

M. Dupin, à Paris, 1826.
M. Barante, à Paris, 1836.

D. Membres honoraires de la Classe russe.

MM. Choulgine.
Fedorof.
Loubianofski.
MM. Mouravief.
Serbinovitch.

E. Membres correspondants.

I. CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

1. Section mathématique.

MM. baron W. Wrangell, à Réval, 1828.
Knorre, à Nikolaïef, 1828.
Braschmann, à Moscou, 1855.
Clausen, à Dorpat, 1856.
Kowalski, à Kazan, 1862.
Minding, à Dorpat, 1864.
Winnecke 1864.
—
Argelander, à Bonn, 1826.
Lamé, à Paris, 1829.
Babbage, à Londres, 1832.
Hansen, à Gotha, 1833.
Steinheil, à Munich, 1835.
Liouville, à Paris, 1840.
Airy, à Grennwich, 1840.

MM. Le Verrier, à Paris, 1848.
Peters, à Altona, 1849.
Yvon Villarceau, à Paris, 1855.
Maury, à Washington, 1855.
Hermite, à Paris, 1857.
Poncelet, à Paris, 1857.
Baeyer, à Berlin, 1858.
Bertrand, à Paris, 1859.
Duhamel, à Paris, 1859.
Chasles, à Paris, 1861.
Bache, à Washington, 1861.
Kummer, à Berlin, 1862.
Weierstrass, à Berlin, 1864.
Adams, à Cambridge, 1864.
Warren De-la-Rue, à Londres, 1864.

2. Section physique.

MM. Nordenskjöld, à Helsingfors, 1819.
Hermann, à Moscou, 1831.
le comte Keyserling, à Dorpat, 1858.
Volborth 1863.
Voskressenski 1864.
—
G. Rose, à Berlin, 1829.
Liebig, à Munich, 1831.
Neumann, à Königsberg, 1838.
Dove, à Berlin, 1842.
Dumas, à Paris, 1845.
Regnault, à Paris, 1848.
Chevreul, à Paris, 1853.
Wöhler, à Göttingue, 1853.
Magnus, à Berlin, 1864.
Weisbach, à Freyberg, 1855.
Riess, à Berlin, 1856.

MM. Pelouse, à Paris, 1856.
Haidinger, à Vienne, 1856.
Frémy, à Paris, 1856.
Verneuil, à Paris, 1856.
Naumann, à Leipzig, 1857.
Hofmann, à Londres, 1857.
Elie de Beaumont, à Paris, 1857.
Dana, à New-Haven, 1858.
Léon Foucault, à Paris, 1860.
Daubrée, à Paris, 1861.
Kirchhoff, à Heidelberg, 1862.
Bunsen, à Heidelberg, 1862.
Miller, à Cambridge, 1864.

3. Section biologique.

MM. Eichwald 1826.
Bunge, à Dorpat, 1833.

M. Nordmann, à Helsingfors, 1834.

MM. Trautvetter 1837.
Pirogof 1846.
Weisse, 1857.
Bidder, à Dorpat, 1857.
Mercklin 1864.
—
Brogniart, à Paris, 1829.
Carus, à Drèsde, 1833.
Martius, à Munich, 1834.
Purkinje, à Prague, 1836.
Harlan, à New-York, 1838.
Gaimard, à Paris, 1839.
Owen, à Londres, 1839.
Milne-Edwards, à Paris, 1846.
Th. Ludw. Bischoff, à Munich, 1846.
Fries, à Upsala, 1850.
Reichert, à Berlin, 1850.
Schleiden, 1850.
Seb. Fischer, à Munich, 1850.
Göppert, à Breslau, 1853
Mohl, à Tubingue, 1854,

MM. Siebold, à Munich, 1855.
Burmeister, à Halle, 1855.
Flourens, à Paris, 1856.
Kölliker, à Wurzbourg, 1858.
Alph. Decandolle, à Genève, 1858.
Montagne, à Paris, 1858.
Jos. Dalt. Hooker, à Londres, 1859.
Hyrtl, à Vienne, 1859.
Claude Bernard, à Paris, 1860.
Lovén, à Stockholm, 1860.
Leuckart, à Giessen, 1861.
Steenstrup, à Copenhague, 1861.
Asa Gray, à Boston, 1862.
Henle, à Göttingue, 1863.
Huxley, à Londres, 1864.
Ratzeburg, à Neustadt-Eberswalde, 1864.
Nägeli, à Munich, 1865.

4. Médecins.

M. Granville, à Londres, 1826.

M. Clot-Bey, à Marseille, 1842.

II. CLASSE RUSSE.

MM. Gretsch 1827.
Grigorovitch, à Odessa, 1851.
Maikof 1853.
Snéguiref, à Moscou, 1854.
Bodianski, à Moscou, 1854.
Weltmann, à Moscou, 1854.
Bénédiktof 1855.
Bytchkof, 1855.
Soukhomlinof 1855.
Maciejowski, à Varsovie, 1856.
Lavrofski, à Kharkof, 1856.
Hilferding 1856.
Tuttchef 1857.

MM. Gorski, à Moscou, 1857.
Tourguénef 1860.
Gontcharof 1860.
Polénof 1861.
Névostrouef, à Moscou, 1861.
Doubrofski 1862.
Tikhonravof, à Moscou, 1863.
Ostrofski, à Moscou, 1863.
—
Kukuljević-Sakcinski, à Agram, 1855.
Miklosich, à Vienne, 1856.
Erben, à Prague, 1856.
Hattala, à Prague, 1862.
Daniśić, à Belgrad, 1863.

III. CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

1. Section historico-politique.

M. le prince Obolenski, à Moscou, 1846.

MM. Kutorga, 1848.
Miliutine 1853.

MM. Hagemeister 1855.
Zablotski 1856.
Skalkofski, à Odessa, 1856.
Kalatchof, à Moscou, 1858.
Bunge, à Kief, 1859.
Eug. Lamanski, 1859.
Solovief, à Moscou, 1864.
Schirren, à Dorpat, 1864.
—
Schnitzler, à Strassbourg, 1839.
Schubert, à Königsberg, 1846.

MM. Quetelet, à Bruxelles, 1848.
Zachariae de Lingenthal, près Mersebourg, 1856.
Hildebrandt, à Stockholm, 1859.
Renan, à Paris, 1860.
Ranke, à Berlin, 1860.
Chevalier, à Paris, 1861.
Grote, à Londres, 1861.
Palacki, à Prague, 1863.
Finlay, à Athènes, 1865.
Bielowski, à Lemberg, 1865.

2. Section de Philologie classique et d'Archéologie.

MM. Léontief, à Moscou, 1865.
—
Böckh, à Berlin, 1844.
Neue, à Stuttgart, 1848.
O. Jahn, à Bonn, 1856.
Meineke, à Berlin, 1856.
Wieseler, à Göttingue, 1856.

MM. Cobet, à Leyde, 1857.
Ritschl, à Leipsic, 1858.
Roulez, à Gand, 1858.
Haupt, à Berlin, 1859.
Henzen, à Rome, 1860.
Lehrs, à Königsberg, 1860.
Brunn, à Rome, 1861.
Halm, à Munich, 1865.

3. Section des Lettres orientales.

MM. Kazembek 1835.
J. Kowalewski, à Varsovie, 1837.
Khanykof 1852.
Grigorief 1853.
Bartholomaei, à Tiflis, 1856.
Chwolson 1858.
—
Charmoy, Aouste, Départ. de la Drôme, 1829.
Möller, à Gotha, 1830.
Ewald, à Göttingue, 1834.
Reinaud, à Paris, 1842.

MM. Stan. Julien, à Paris, 1845.
Fleischer, à Leipsic, 1849.
Lassen, à Bonn, 1855.
Roth, à Tubingue, 1855.
Garcin de Tassy, à Paris, 1856.
Flügel, à Drèsde, 1857.
Weber, à Berlin, 1860.
Defrémery, à Paris, 1860.
Olshausen, à Berlin, 1864.

4. Section de Linguistique.

MM. Bopp, à Berlin, 1853.
Pott, à Halle, 1855.
Diez, à Bonn, 1855.

MM. Schleicher, à Jena, 1857.
Kuhn, à Berlin, 1863.

F. Appartenances scientifiques.

1) Bibliothèque.
1er Section. Livres en langue russe et autres dialectes slaves en général. Bibliothécaire: M. Kunik.
2de Section. Livres en langue étrangères. Bibliothécaire: M. Schiefner.
2) Cabinet de physique. Directeur: M. Jacobi.
3) Laboratoire chimique. Directeur: M. Fritzsche.
4) Musée minéralogique. Directeur: M. Helmersen.
5) Musée botanique. Directeur: M. Ruprecht.
6) Musée zoologique et zootomique. Directeur: M. Brandt.
7) Musée anatomique. Directeur: M. Baer.
8) Musée asiatique. Directeur: M. Dorn.
9) et 10) Musée numismatique et Musée égyptien. Directeur: M. Stephani.
11) Musée ethnographique. Directeur: M. Schiefner.
12) Observatoire astronomique de Vilna. Directeur: ......

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Mulsant, E. Souvenirs d'un voyage en Allemagne. Paris 1862. 8.

4 Karten über Theile von Holland. N° 12: Bargerveen, N° 15: Veluwe, N° 16: Twenthe, N° 18: Biesbosch. Fol.

Steyern, Nils von. Bidrag till Svenska Riksdagens historia 1600 — 1650. Uppsala 1863. 8.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. 23ster Band. 2tes und 3tes Heft. Berlin 1864. 8.

Baltische Monatsschrift. X. Bandes 3tes — 5tes Heft. Riga 1864. 8.

Tobien, E. S. Die ältesten Gerichtsordnungen Russlands nach allen bisher entdeckten und herausgegebenen Handschriften verglichen, verdeutscht und erläutert. I. Dorpat 1846. 4.

Körber, Bernh. Biostatik der im Dörptschen Kreise gelegenen Kirchspiele Ringen, Randen, Nüggen und Kawelecht in den Jahren 1834 — 59. Dorp. 1864. 4.

Mission de Phénicie, dirigée par M. Ernest Renan. 1re livr. du texte et des planches. Paris 1864. Fol.

Pélerinage en terre sainte de l'igoumène russe Daniel, au commencement du XIIe siècle, trad. pour la première fois, accompagné de notes critiques etc. par Abraham de Noroff. St.-Pétersbourg 1864. 4.

Leibnitii de expeditione Aegyptiaca Ludovico XIV Franciae regi proponenda scripta quae supersunt omnia adjecta praefatione historico-critica ed. Onno Klopp. Hanoverae 1864. 8.

Quetelet, A. Statistique et Astronomie. 8.

— Programme du congrès international de statistique de Berlin. 8.

Paru le 20 janvier 1866.

T. IX, N° 4 et dernier.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME IX.

(Feuilles 28 — 36.)

CONTENU:

Page

El. Mecznikow, Sur Geodesmus bilineatus, une Planaire terrestre de l'Europe. (Avec une Planche.) .... 433 — 447

M. Brosset, Traité géorgien du comput ecclésiastique, composé et écrit en l'année mondaine: 6741, ère grecque (5508) etc. Manuscrit de Mtzkhétha .... 448 — 469

J. Somof, Sur les accélérations de divers ordres dans le mouvement relatif .... 469 — 477

A. Savitch, Sur la détermination de la résistance de l'air au mouvement du pendule .. 477 — 482

F. J. Ruprecht, Nouvelles recherches geo-botaniques sur le tchernosem .... 482 — 569

O. Struve, Découverte de quelques nébuleuses .... 569 — 573

Bulletin bibliographique .... 573 — 576

Ci-joint les titres et les tables des matières du Tome IX.

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie^, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e^ ligne, N° 12.)

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Über Geodesmus bilineatus Nob. (Fasciola terrestris O. Fr. Müller?), eine europäische Landplanarie, von El. Mecznikow. (Lu le 21 septembre 1865.)

(Mit 1 Tafel.)

Unter diesem Namen will ich eine in Giessen vorkommende Landplanarie beschreiben. Ich habe eine Anzahl von Exemplaren dieses Thieres im Treibhause des hiesigen botanischen Gartens auf Blumentöpfen und auf der in diesen enthaltenen Erde gefunden.

Bekanntlich hat Otto Fr. Müller die erste und einzige europäische Landplanarie beschrieben 1), die er mit dem Namen *Fasciola terrestris* bezeichnete. Er fand dieses Thier in Dänemark, in drei, 6 — 8‴ langen Exemplaren im Moose und gab ihm folgende Diagnose:

«*Fasciola linearis*, *supra convexa*, *cinerea*, *subtus alba.*»

Im Jahre 1828 fand Dugès die Müller'sche Landplanarie unter Steinen im Languedoc wieder und bemerkte bei diesem Wurme «ein weisses Loch unten in der Mitte, den Brei der Planarien, den Rüssel, die Ruthe, Samengefässe und einen verzweigten Darm mit kurzen einfachen und dreispaltigen Zweigen 2)». Dugès lieferte auch eine, freilich sehr mangelhafte Abbildung der Landplanarie.

Seitdem hat noch Fritz Müller 3) die *Fasciola* oder, wie sie von Gmelin genannt wurde, *Planaria terrestris* in der Gegend von Grimmeln bei Greifswalde gefunden, aber nicht näher untersucht.

Zum letzten Mal wurde die europäische Landplanarie von Noll 4) in St. Goar gesehen, aber ebenfalls keiner genauen Untersuchung unterworfen. Die von diesem Naturforscher gelieferten Abbildungen sind daher auch noch sehr unzureichend. Er beschreibt eine Selbsttheilung bei dem von ihm gesehenen Exemplar, welche aber zweifelsohne eine pathologische Erscheinung repräsentirt.

Wenn wir aber die bisherige Kenntniss der europäischen Landplanarien noch als sehr dürftig ansehen müssen, so können wir dies nicht in demselben Grade von den exotischen Formen behaupten.

Man hat eine Reihe von Arten aus Amerika (Darwin, Stimpson, Blanchard, Leidy, F. Müller, Schmarda), Australien (Darwin) und Ceylon (Humbert) kennen gelernt, die in folgende Gattungen eingetheilt werden: *Polycladus* Blanch., *Rhynchodesmus* Leidy, *Geoplana* Stimps. und Müller, *Prostoceraeus* Schm. und *Bipalium* Stimps. (*Sphyrocephalus* Schm.). — Was die anatomische Kentniss der exotischen Landplanarien betrifft, so besitzen wir bloss einige nach Spiritusexemplaren angestellte Untersuchungen von Max Schultze 5) und Claparède 6). Aus den Beobachtungen dieser Forscher geht hervor, dass der Bau der Landplanarien mit den im Wasser lebenden Formen im Wesentlichen übereinstimmt, dennoch aber auch einige Abweichungen zeigt. Der Darm aller untersuchten tropischen Landplanarien besteht aus drei Hauptstämmen, die ebenso wie bei den übrigen Formen stark verästelt sind. Der Pharynx ist, nach den Beobachtungen von Claparède, stark gefaltet und wie bei der marinen Gattung *Centrostomum* gebaut. Diese Eigenschaft hält der genannte Forscher für charakteristisch für alle Landplanarien: «la conformation de la trompe», sagt er 7), «suffit pour distinguer nettement les Turbellariés terrestres de ceux qui habitent les eaux douces».

Die Haut der exotischen Landplanarien ist mit Flimmerhaaren bedeckt, enthält aber keine stäbchenförmigen Organe. Das Nervensystem, ebenso wie die Wassergefässe sind den oben genannten Forschern unbekannt geblieben.

---

1) Vermium terrestrium et fluviatilium historia, 1773, II, 68.

2) Isis, 1833, S. 622, Taf. XVII, Fig. 18. Auszug aus den Annales des Sciences naturelles, 1830.

3) Mitgetheilt in der Abhandlung von Schultze, Über die Landplanarien, Halle 1857.

4) Der Zoologische Garten, 1862, S. 254.

5) loc. cit.

6) Description de quelques espèces nouvelles de Planaires terrestres de Ceylan par Humbert, suivie d'observations anatomiques sur le genre Bipalium par Claparède, Genève 1862.

7) loc. cit. p. 16.

Die untersuchten Formen sind als monogenophor erwiesen. Ihre Geschlechtsdrüsen sind unbekannt geblieben; der stark entwickelte Penis aber ist von Claparède genau beschrieben worden.

Aus dem Gesagten ersieht man leicht, dass die bisherige Kenntniss des Baues der Landplanarien noch so lückenhaft und unvollständig ist, dass jeder neue Beitrag, der die Organisation dieser eigenthümlichen Thiere einigermaassen erklärt, von Nutzen sein kann.

Aus diesen Gründen gehe ich zur Beschreibung der von mir gefundenen Landplanarien über.

Aeussere Form und Lebensweise.

Die in Giessen vorkommende Landplanarie lebt, wie ich schon oben hervorgehoben habe, vorzugsweise auf der die Blumentöpfe ausfüllenden Erde. Wenn diese nicht feucht genug ist, dann kriechen alle Planarien in die Tiefe; sobald aber die Erde von Neuem begossen wird, kommen sie wieder an die Oberfläche, mit ihrem Vorderkörper nach der Umgebung tastend. Ich fand diese Landplanarien im Mai und Juni dieses Jahres. Leider aber waren alle von mir untersuchten Exemplare noch geschlechtlich unreif, so dass ich in meiner Darstellung nur einen Theil der Sexualorgane berücksichtigen kann.

Die grössten Exemplare von *Geodesmus* sind 10^{mm} lang und $1{,}05^{mm}$ breit; neben solchen Individuen fand ich aber nicht selten auch kleinere, bloss 3^{mm} lange Thiere.

Die Gestalt des Körpers ist beinahe cylindrisch; sie verjüngt sich allmählich nach vorn und hinten. Der vordere Körpertheil ist abgeplattet und vollzieht sehr mannichfaltige Bewegungen, indem er, seine Form verschiedenartig verändernd, sich nach oben hebt und nach beiden Seiten hin bewegt.

Der auffallendste Unterschied zwischen dem Bauche und dem Rücken besteht in der verschiedenen Färbung dieser Theile. Der Rücken ist schmutzig gelb pigmentirt und enthält noch eine marmorirte, rothbraune Färbung. Ausserdem sieht man am Rücken zwei neben einander liegende, durch den ganzen Körper verlaufende, ebenfalls rothbraun gefärbte Linien und einen in der Mitte des Körpers liegenden, dunklen Fleck; dieser letztere entspricht der Lage des Pharynx. Das Kopfende ist überhaupt viel intensiver pigmentirt als der übrige Körper, wesshalb es auch keine von den beiden erwähnten Pigmentlinien an sich unterscheiden lässt (Fig. 1). Am Bauche ist der vordere Theil beinahe ebenso stark pigmentirt wie am Rücken; der übrige Theil entbehrt aber jeder besonderen Färbung und erscheint schmutzig grau. Bei näherer Betrachtung (selbst bei sehr schwachen Loupenvergrösserungen) findet man an beiden Seiten der Bauchfläche, in der Mitte des Körpers sechs Paar brauner Pigmentringe (Fig. 4, *an. p*); diese mehr in die Breite ausgedehnten Gebilde messen in dieser Richtung $0{,}16^{mm}$, in der Länge aber $0{,}09^{mm}$ und senden noch dünne, unregelmässig verlaufende Pigmentausläufer ab. Dem oben beschriebenen mittleren Pigmentfleck gegenüber befindet sich in der Mitte des Körpers, auf der Bauchfläche eine ausdehnbare, im ruhigen Zustande $0{,}04^{mm}$ messende Querspalte — die Mundöffnung. Anderthalb Millimeter (bei grösseren Individuen) von dieser entfernt, also am hinteren Körpertheile, liegt die einzige, ebenfalls in die Breite ausgezogene Genitalöffnung.

Aeussere Bedeckungen und Nesselorgane.

Der ganze Körper unserer Planarie ist mit Flimmerhaaren bedeckt. Diese sind sehr klein, indem ihre Länge bloss $0{,}0025^{mm}$ beträgt. Sie gehören einer Schicht von neben einander stehenden Epithelzellen an, welche am deutlichsten durch Behandlung mit Essigsäure dargestellt werden können. Die einzelnen, durch dieses Reagens isolirten Epithelzellen haben die Gestalt von mehrkantigen Prismen. Wenn man sie von oben betrachtet, so erscheinen sie in Form von verschiedentlich vieleckigen, regelmässigen und unregelmässigen Figuren (Fig. 6).

Im Innern einer jeder solchen Zelle findet man einen $0{,}005^{mm}$ im Durchmesser haltenden Kern. Die Höhle einer jeden Epithelzelle beträgt $0{,}012^{mm}$, ihre Länge (resp. Breite) 0,008 bis $0{,}017^{mm}$. Am hinteren Körperende wird die Höhe dieser Zellen etwas kleiner. Die Epithelzellen stehen, wie ich schon hervorgehoben habe, dicht neben einander, so dass man um sie loszutrennen, besonderer Reagentien bedarf. Ich muss noch bemerken, dass dieser Zusammenhang von Epithelzellen in allen Körpertheilen keineswegs gleich stark ist; am vollkommensten ist er am vorderen Körperende, weil man hier eine continuirliche Schicht noch dann beobachtet, wenn die Epithelzellen an allen übrigen Körpertheilen (durch Einwirkung von Essigsäure) schon vollständig von einander losgetrennt sind. Nur nach einer langen Behandlung mit Essigsäure gelingt es, die einzelnen Epithelzellen des vorderen Körperendes zu isoliren.

Der grösste Theil der von mir mit dem erwähnten Isolationsmittel behandelten Epithelzellen zeigt eine Anzahl cylindrischer Vacuolen (Fig. 5 u. 6, *v*), welche die ganze Länge der Zellen durchlaufen. In diesen Vacuolen liegen die zusammengerollten Nesselfäden, welche in diesem Zustande als 0,0085^{mm} lange, 0,003^{mm} breite, ovale, stark lichtbrechende Körper erscheinen (Fig. 7, *a*).

In Folge einer Reizung des Thieres, strecken sich die Nesselfäden und fallen aus der Vacuole heraus. Im ausgestreckten Zustande besitzt das 0,085^{mm} lange Nesselorgan eine spindelförmige, nach beiden Enden stark verjüngte Gestalt (Fig. 7, *c*). Im Innern des Fadens habe ich mitunter ein helles Bläschen, vielleicht den Zellenkern, beobachtet.

Indem ich die oben beschriebenen Gebilde als Nesselfäden bezeichne, glaube ich einer von vielen Forschern angenommenen Meinung zu widersprechen. Dieselben Organe, die von anderen Autoren unter dem Namen von stäbchenförmigen Körpern bei vielen Turbellarien bekannt gemacht worden sind, hat man für besondere Sinnesorgane angesehen (Max Schultze); einige Naturforscher (Müller, Frey und Leuckart) haben sie zwar für Nesselorgane gehalten, ohne aber für diese Deutung (mit Ausnahme einer Beobachtung von Müller an *Thysanozoon*) hinreichende Gründe zu haben. Dafür, dass bei *Geodesmus* die beschriebenen Organe Nesselfäden repräsentiren, kann ich directe Beobachtungen anführen. Ich habe mehrmals versucht, unsere Thiere mit verschiedenen Infusorien *(Glaucoma scintillans, Cyclidium glaucoma, Stylonichia pustulata)* zusammen zu bringen und dabei stets gesehen, dass diejenigen, welche die Haut unserer Planarien berührten, in sehr kurzer Zeit unter den Erscheinungen, die man gewöhnlich bei der Einwirkung von Essigsäure bemerkt, zu Grunde gingen. Man sieht nämlich, dass der Infusorienkörper dabei körnig und scharf conturirt wird.

Reizung mit dem Deckgläschen ruft bei unserer Planarie gewöhnlich auch eine Heraustreibung einer Menge von Nesselfäden hervor.

Mit der angedeuteten Function der Nesselorgane steht ferner der Umstand in Übereinstimmung, dass sie bei *Geodesmus* am Kopfende (wo die Sinnesorgane am meisten concentrirt sind), so wie an der hintersten Körperspitze gänzlich fehlen.

Dass unsere Nesselfäden übrigens mit den stäbchenförmigen Körpern anderer Turbellarien, trotz einiger Abweichungen in der Gestalt, vollkommen identisch sind, darf wohl kaum bezweifelt werden, um so mehr als ihr Verhalten zu den chemischen Reagentien genau dasselbe ist. Die Nesselfäden von *Geodesmus* lösen sich sehr leicht in Essigsäure, sind aber in Kalilauge, so wie in Chromsäure unlöslich und zeigen also dieselben Eigenschaften, welche M. Schultze[8]) für die Stäbchenorgane verschiedener Rhabdocoelen nachgewiesen hat.

Noch muss ich bemerken, dass die Nesselorgane bei *Geodesmus* nicht an der Stelle entstehen, wo man sie im entwickelten Zustande findet (d. h. im Innern von Epithelzellen), sondern, wie bei anderen Turbellarien, in besonderen, dem Körperparenchym zugehörenden Zellen sich entwickeln, zu deren Betrachtung ich später zurückkommen will.

Muskelsystem und Körperpigment.

Unmittelbar unter der Haut liegt die erste Muskelschicht (Fig. 2, *m*). Diese besteht aus longitudinalen, die ganze Länge des Körpers durchlaufenden, 0,014^{mm} breiten Fasern. Am Kopfende sind die Muskelfasern näher an einander gerückt als am übrigen Körper, weshalb das erstere eine stärkere, zu den oben besprochenen Tastbewegungen des Kopfes dienende Muskulatur besitzt. Die isolirten Muskelfasern erscheinen als lange, homogene, stark lichtbrechende Bänder, in denen man nur selten einen Kern zu beobachten Gelegenheit findet.

Dicht neben und unter der eben beschriebenen Muskelschicht ist das Körperpigment eingelagert. Dieses ist in Form von verschieden grossen und mannichfaltig gestalteten, mit mehreren Ausläufern versehenen Zellen vorhanden. In diesen Zellen (Fig. 15) unterscheidet man gewöhnlich noch ein helles Bläschen, den Zellenkern. Ausser diesen Zellen findet man in der Pigmentschicht noch lose Pigmentmolecüle, die theilweise ganz isolirt, meistens aber in Form von

---

8) Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien, 1851, S. 14.

langen Strängen liegen. Die letzteren sind ebenso wie die erwähnten Zellenausläufer in der Längsrichtung des Thierkörpers in den Zwischenräumen der daneben liegenden Muskelfasern eingelagert.

Diese typische Lagerung der Pigmenttheile wird auch an den dunkler gefärbten Stellen, wie z. B. am Kopfende und an dem in der Mitte des Körpers liegenden Flecke, beibehalten.

Unter dem Pigment und der Längsmuskelschicht ist eine viel weniger entwickelte Ringfaserschicht vorhanden; die Elemente der letzteren sind mit denen der Longitudinalmuskellage vollkommen identisch. Um die transversale Muskelschicht deutlich wahrzunehmen, habe ich das untersuchte Thier mit Essigsäure behandelt. Verdünnte Chromsäure leistet hier ebenfalls gute Dienste, indem sie alle Muskelelemente viel stärker lichtbrechend macht.

Nervensystem und Sinnesorgane.

Das Nervensystem ist bei unserem Thiere ziemlich schwer zu beobachten. Es besteht aus einem im Vordertheil des Körpers liegenden Hirne, an welchem man die Zusammensetzung aus zwei seitlichen Ganglien deutlich wahrzunehmen im Stande ist (Fig. 2, *n*). Von den Seitentheilen des Hirnes entspringen vier ungleich dicke Nervenstämme, von denen zwei dünnere, die Nervi optici repräsentirend, zu den Augen gehen, während die beiden dickeren in Form von seitlichen Hauptnervenstämmen des Körpers nach unten laufen. Diese konnte ich nur eine verhältnissmässig kurze Strecke lang verfolgen, da die zarten und blassen Nervenstämme sich in einer Menge von Pigment und Muskeln spurlos verlieren. Von einer Structur konnte ich an den beschriebenen Theilen des Nervensystems absolut nichts wahrnehmen.

Obgleich *Geodesmus* eine entschiedene Tastempfindung zu besitzen scheint (ich erinnere nur an die oben beschriebenen, offenbar zum Tasten dienenden Bewegungen des vorderen Körpertheiles), so konnte ich bei ihm doch weder besondere Tasthaare, wie sie bei so vielen Turbellarien massenhaft vorhanden sind, noch irgend welche sonstige Tastorgane finden.

Überhaupt besitzt unser Thier an Sinneswerkzeugen nur ziemlich ansehnliche und schon mit blossem Auge sichtbare Sehorgane. Diese am vorderen Körperende liegenden Organe sind schon von früheren Beobachtern (Otto Fr. Müller, Dugès und Noll) gesehen, aber keiner genaueren Analyse unterworfen worden.

Die Form der Augenkapsel bei *Geodesmus* (Figg. 2 u. 13) erinnert auffallend an die Gestalt desselben Gebildes bei den Vögeln. Die Kapselmembran wird von einer aus deutlichen Zellen bestehenden Pigmenthaut gebildet. Die diese zusammensetzenden Zellen haben eine sechseckige Gestalt, sind ansehnlich in die Breite ausgedehnt und besitzen, ausser dem aus Pigmentmolecülen bestehenden Zelleninhalt, noch helle Zellenkerne (Fig. 14). Diese Pigmenthaut bildet einen Sack, in dessen Innerem ein theilweise auch ausserhalb desselben liegender, rosenroth gefärbter Krystallkörper sich befindet (Fig. 13, *c. c.*). Dieses bei anderen Planarien von vielen Forschern für eine Linse gehaltene Organ besteht in unserem Falle aus sehr deutlichen, in vier- oder mehrfacher Zahl vorhandenen Krystallkegeln. Obgleich die von mir gegebene, auf Analogien gestützte Deutung dieser Gebilde kaum zweifelhaft zu sein scheint, so konnte ich doch nicht den Zusammenhang der Krystallkegel mit dem Nerven wahrnehmen; dies wird aber sehr begreiflich, wenn man bedenkt, dass die untersuchten Planarienaugen wegen ihrer absoluten Kleinheit und Zartheit keiner Präparation unterworfen werden konnten.

An der Stelle des Eintritts des schon oben besprochenen optischen Nerven in das Auge findet man keine ganglinöse Anschwellung, wie man es vielleicht erwarten könnte.

Zu den beschriebenen Theilen am Auge unserer Planarie gesellen sich noch lichtbrechende Medien, welche eigenthümlicherweise von der Epithel- und Muskelschicht gebildet werden. Die den beiden Augen gegenüberliegenden Theile dieser Schichten zeichnen sich schon bei oberflächlicher mikroskopischer Betrachtung durch ihr starkes Lichtbrechungsvermögen aus. Bei Behandlung dieser Theile mit den ihre Elemente isolirenden Reagentien (Essigsäure für das Epithel, Chromsäure für die Muskeln) bemerkt man, dass sie längere Zeit hindurch vollkommen unverändert bleiben und erst bei einer lange dauernden Maceration in einzelne Epithel-, resp. Muskelzellen sich verwandeln. Dieser Umstand weist darauf hin, dass die Elemente an den die lichtbrechenden Körper bildenden Theilen viel compacter und inniger mit einander verwachsen sind, als am ganzen übrigen Körper. Auffallend ist es, dass die die Cornea bei unserem Thiere bildenden Epithelzellen ihre flimmernden Wimperhaare beibehalten.

Aus dem Beschriebenen kann man ersehen, wie complicirt die Structur des Auges bei *Geodesmus* im Vergleich mit der Organisation desselben Gebildes bei allen übrigen Turbellarien ist. Diese hauptsächlich durch die Anwesenheit besonderer Lichtbrechungsapparate sich auszeichnende Structur scheint mir in directem Zusammenhange mit der Lebensweise unseres Thieres zu stehen, welches, im Gegensatz zu den übrigen, im Süss- und Salzwasser lebenden Turbellarien, auf dem Lande lebt und von den in der Luft sich bewegenden Lichtstrahlen afficirt wird.

Körperparenchym.

Das Parenchym ist bei *Geodesmus*, gleich wie bei anderen Turbellarien, nicht aus einer structurlosen contractilen Substanz, wie es M. Schultze[9]) und Leuckart[10]) angeben, sondern aus deutlichen Zellen zusammengesetzt. Von diesen unterscheide ich mehrere Arten. Zunächst sind die kleinen, vorzugsweise am oberen Körperende sich befindenden Zellen zu erwähnen. Ausserdem sehen wir noch folgende Zellenarten: 1) Mutterzellen der Nesselfäden (Fig. 8, *c*), welche 0,02$^{\mathrm{mm}}$ im Durchmesser haben und in ihrem Innern verschiedene Entwickelungszustände der Nesselorgane einschliessen. Von einem Kerne konnte ich an diesen membranlosen, mit blassem Protoplasma versehenen Zellen nichts wahrnehmen. 2) Runde Zellen mit einem feinkörnigen, stark lichtbrechenden Inhalt (Fig. 8, *a*). Diese Zellen messen 0,025$^{\mathrm{mm}}$. Sie besitzen einen hellen, runden, 0,007$^{\mathrm{mm}}$ im Durchmesser haltenden Kern, entbehren aber vollständig einer Membran. Ihr Inhalt besteht aus feinen, sehr dicht an einander gedrängten, fettartig aussehenden Körperchen, die mir noch niemals eine Molecularbewegung zeigten. 3) Die am tiefsten liegende und am reichsten vertretene, letzte Zellenart wird von runden, ovalen oder eckigen Zellen gebildet, deren Grössenverhältnisse (sie haben 0,013 bis 0,03$^{\mathrm{mm}}$ im Durchmesser) mannichfaltig, gleich wie ihre Form, erscheinen (Fig. 8, *b*). Diese Zellen bestehen, ausser dem hellen Kerne, noch aus einem Protoplasma, welches eine Menge gröberer, in Molecularbewegung sich befindender, fettartiger Körnchen enthält. Sie unterscheiden sich noch dadurch von allen übrigen, das Parenchym bildenden Elementen, dass sie alle dicht neben einander liegen und somit eine continuirliche Lage bilden; diese grenzt unmittelbar an den Verdauungsapparat, dessen Form sie insofern wiederholt, als sie die zwischen den Seitenästen des Darmes sich befindenden Räume vollständig ausfüllt.

Verdauungsorgane.

Der Mund unseres Thieres liegt, wie bereits erwähnt, in Form einer Querspalte in der Mitte des Körpers, auf der Bauchfläche desselben. Die Ränder dieser mit Flimmerhaaren umgebenen Mundspalte sind nicht unbedeutend contractil, wodurch die Grösse der Öffnung beständig verändert werden kann.

Hinter dem Munde ist, wie bei allen Dendrocoelen, ein muskulöser Pharynx vorhanden. Dieses Organ (Fig. 10) ist aber bei unserem Thiere nicht ausstülpbar und unterscheidet sich von demselben Gebilde bei den übrigen Planarien noch durch eine viel kürzere, rundlichere und plumpere Form. Die äussere Oberfläche des Pharynx ist mit feinen Flimmerhaaren bedeckt. Dieses von den übrigen Forschern übersehene interessante Verhalten kehrt auch bei den von mir untersuchten Süsswasserplanarien (*Dendrocoelum lacteum*, *Planaria torva*, *Polycelis nigra*) wieder. Ich muss hier überhaupt bemerken, dass die gesammte Structur des Pharynx bei *Geodesmus* mit derjenigen, die dieses Organ bei allen Süsswasserplanarien hat, so vollkommen übereinstimmt, dass ich für zweckmässig halte, die folgenden Bemerkungen über die Organisation des Schlundkopfes auf alle diese Thierformen gleichzeitig zu beziehen[11]).

Die erwähnten Flimmerhaare sind auf einer Schicht eingepflanzt, in welcher man selbst mit Hülfe von Reagentien keine Zusammensetzung aus einzelnen Epithel-

---

9) Beiträge zur Naturgesch. der Turbellarien, S. 19.

10) Über Mesostomum Ehrenbergi, im Archiv f. Naturgeschichte, 1852, S. 239.

11) Gelegentlich sei hier bemerkt, dass ich zwischen den Muskelschichten des Pharynx von *Planaria lactea* stets junge, geschlechtslose Nematoden gefunden habe, die mir, nach der Beschaffenheit ihrer stark entwickelten Bohrapparate zu urtheilen, Jugendzustände von *Myorictes* zu sein scheinen. Für diese Vermuthung spricht auch der Umstand, dass die in derselben Localität lebenden Tritonen in den Muskeln eine neue, von mir aufgefundene *Myorictes*-Art beherbergen.

zellen nachweisen kann. Vielleicht rührt dies aber nur von einer vollkommeneren Zusammenschmelzung der letzteren her.

Unter dieser äusseren Hautschicht im Pharynx unserer Planarien liegen drei auf einander folgende Muskellagen, von denen die erste und die dritte aus Längs-, die mittlere aber aus Ringfasern bestehen. Zwischen diesen mächtig entwickelten Muskelschichten befinden sich kleine Zellen, welche aus einem körnigen Inhalt und einem hellen Kerne zusammengesetzt sind, Zellen, die man wohl als einzellige Drüsen in Anspruch nehmen darf (Fig. 10, *gl.*). — Die innerste Schicht des Pharynx ist vollkommen homogen, trägt aber keine Flimmerhaare.

Um die Darstellung der (auffallend an den Bau des Wurmkörpers selbst erinnernden) Structur des Planarienpharynx zu completiren, muss ich noch das Vorhandensein feiner Wassergefässstämme in seinen Wandungen hervorheben, welche ich am deutlichsten bei jungen Exemplaren von *Polycelis nigra* beobachtet habe.

Auf den Pharynx folgt der eigentliche Darm, dessen Form von derjenigen bei allen übrigen Wasser- und Landdendrocoelen auffallend abweicht. Der Tractus intestinalis ist bei *Geodesmus* weder dreischenkelig, noch mannigfaltig verästelt, sondern erscheint in Form eines in der Längsrichtung des Thieres verlaufenden, nach beiden Seiten einfache Auswüchse abgebenden Körpers (Figg. 2, 3 u. 4). Dadurch gewinnt er, der langgestreckten Geodesmusform entsprechend, eine grössere Ähnlichkeit mit dem Darme der Nemertinen und verdient keineswegs den Namen Dendrocoele. Ausser den paarigen, eben besprochenen, der Zahl nach ungefähr in 35 Paaren vorhandenen, seitlichen Auswüchsen am Darme unseres Thieres, besitzt dasselbe im oberen Körpertheil noch einen längeren unpaarigen, in der Mitte des Körpers verlaufenden, vorn blind endigenden Auswuchs (Fig. 2, *p. m.*), den man wohl als eine verjüngte Verlängerung des Darmes selbst betrachten kann.

Die Seitenauswüchse sind übrigens nicht alle vollkommen gleich unter einander, indem diejenigen des hinteren Körpertheiles viel kürzer als die übrigen sind und dichter neben einander stehen (Fig. 3).

Die Structur des Darmes bei *Geodesmus* unterscheidet sich nicht, wie die äussere Form desselben Organes, von der Organisation der Verdauungsorgane anderer Dendrocoelen, zeigt aber trotzdem sehr eigenthümliche, von allen anderen Forschern übersehene Verhältnisse.

Max Schultze[12]) und einige andere Autoren haben schon bemerkt, dass der Darm bei verschiedenen Rhabdocoelen einer faserigen oder structurlosen Haut entbehrt; sie haben ihm aber eine äussere zellige Wand zugeschrieben. Leuckart[13]) glaubt dagegen bei *Mesostomum Ehrenbergi* eine äussere structurlose Membran am Darme gefunden zu haben. Meine Beobachtungen haben mich von der Unrichtigkeit dieser Angaben vollkommen überzeugt, indem sie mir zeigten, dass am Darme sowohl der Dendrocoelen, wie auch vieler Rhabdocoelen jede differente äussere Membran gänzlich fehlt[14]). Die von Schmidt[15]), Schultze und Anderen als Darmwandzellen beschriebenen Gebilde sind keine Zellen und bilden keine Wand. Es sind helle Vacuolen, welche in ihrem Innern je ein oder mehrere runde oder unregelmässige braune Körner, die sich in Molecularbewegung befinden, einschliessen. Diese verschieden grossen Vacuolen liegen in einer den Darm vollständig erfüllenden homogenen Eiweisssubstanz, welche öfters in verschiedene, grössere oder kleinere Partikel zertheilt ist (die letzteren umhüllen einzelne Vacuolen und sehen dann auffallend zellenartig aus — Fig. 9, *a*), zuweilen aber auch als ein vollkommen continuirlicher gallertartiger Körper erscheint. Diese Eiweisssubstanz enthält in ihrem Innern, ausser einer Menge der eben beschriebenen Vacuolen, noch die genossenen Nahrungsstoffe in verschiedenen Stadien der Verdauung, resp. Zertheilung. Neben diesen findet man im Eiweisskörper viele Fetttropfen und Eiweisskörnchen, welche theilweise isolirt, grösstentheils aber in besonderen Haufen (Fig. 9, *b*) sich befinden.

Es ergiebt sich also, dass der Verdauungsapparat bei *Geodesmus* so wie bei allen anderen von mir untersuchten Dendrocoelen und vielen Rhabdocoelen, den Namen Darmkanal keineswegs verdienend, aus einem membranlosen, des innern Hohlraumes vollständig entbehrenden Eiweisskörper besteht, in welchem

---

12) Beiträge etc. S. 28.

13) l. c. p. 242.

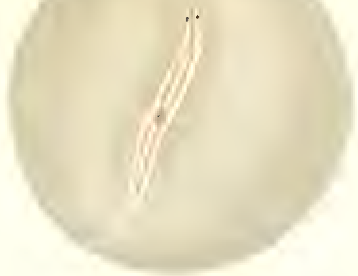
14) Ich muss hier bemerken, dass ich nächstens die Resultate meiner ausgedehnteren Untersuchungen über die Verdauungsorgane der Turbellarien der Öffentlichkeit zu übergeben beabsichtige.

15) Die rhabdocoelen Strudelwürmer, 1848, S. 10.

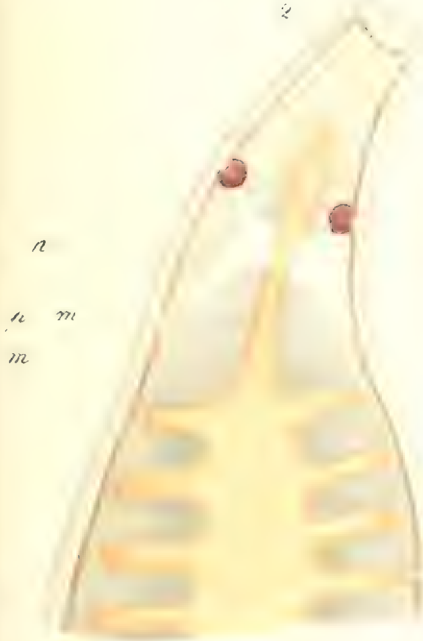
Bulletin de l'Acad. d. sc. T. IX.

E. Mecznikow, Ueber Geodesmus bilineatus Nob.

1



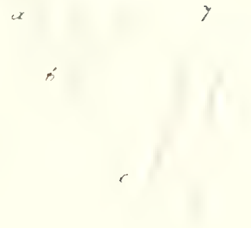
2



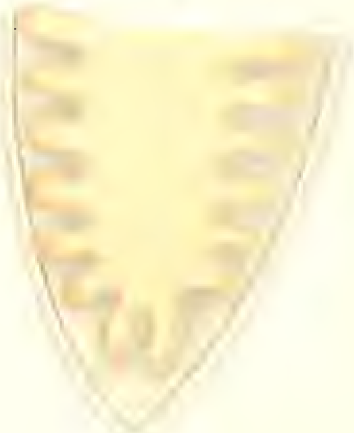
5

6

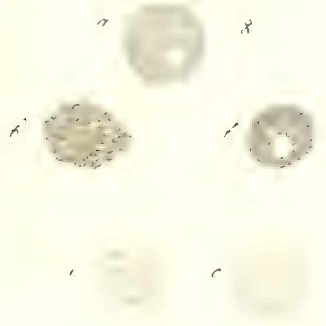
7



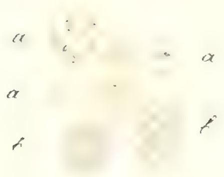
3



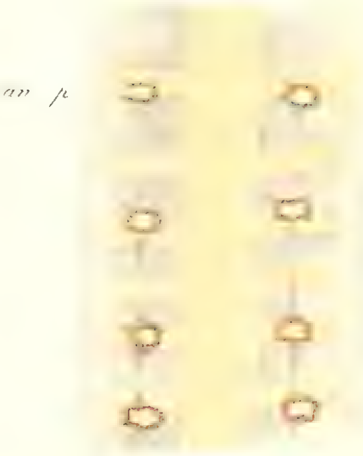
8



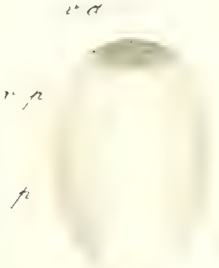
9

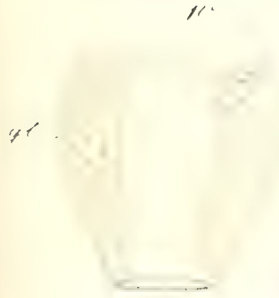


4

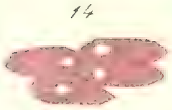


11

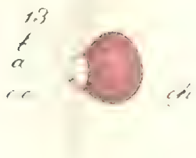




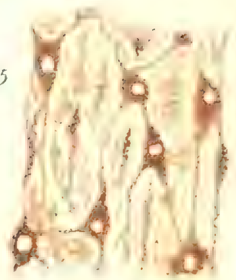
14



13



15



Mecznikow del.

Lith. u. gedr. in d. Exped. z. Anf. d. Staatspapiere.

die Nahrungsstoffe eingehüllt und verdaut und die gebildeten Excretionsstoffe (?)[16]) in besondere Vacuolen abgelagert werden.

Diese interessanten Verhältnisse, die ich mehrmals sorgfältig geprüft habe, erinnern auffallend an die bei den Infusorien schon längst bekannte Erscheinung, dass die genossene Nahrung ebenfalls durch einen eiweissartigen Körper (inneres Parenchym) bearbeitet und verdaut wird.

Wir sehen hier also noch ein neues Moment, welches uns von der Richtigkeit der längst bemerkten Verwandtschaft zwischen den Turbellarien und den höheren Infusorien überzeugen kann. Von diesem Gesichtspunkt können wir auch sehr einfach die von Claparède[17]) hervorgehobene Abwesenheit eines abgesonderten Darmes bei jungen Rhabdocoelen und bei der vollkommen erwachsenen *Convoluta minuta* durch die extreme Entwickelung der eben dargestellten Bildung des Verdauungsapparates erklären.

Was die Beschaffenheit der Nahrung unserer Landplanarie betrifft, so kann ich nur bemerken, dass ich im Darme dieses Thieres niemals thierische Substanzen (wie es Schultze für die von ihm untersuchte *Geoplana Burmeisteri* behauptet), wohl aber einige mit Erdkörnchen vermischte Pflanzenzellen gefunden habe.

Wassergefässe.

Die sogenannten Wassergefässe sind bei unserem Thiere verhältnissmässig so dünn und liegen so sehr im Körperparenchym versteckt, dass man sie öfters vollständig vermisst. Ich habe sie übrigens nur kurze Strecken lang beobachtet. Sie liegen auf beiden Seiten des Körpers, die Hauptstämme repräsentirend. In ihrem Innern befinden sich die breiten, stark entwickelten Wimperlappen (Fig. 12, *l. v.*). Von feineren Verästelungen der Gefässe und ihrer Ausmündung nach aussen konnte ich bei den erwähnten ungünstigen Bedingungen nichts auffinden.

Geschlechtsorgane.

Da alle meine Exemplare von *Geodesmus*, wie schon bemerkt, noch nicht geschlechtsreif waren, so kann ich in Folgendem bloss den bei ihnen vorhandenen Penis, mit der Penisscheide und dem Samenleiter beschreiben. (Die Geschlechtsöffnung ist oben schon beschrieben worden.)

Der Penis ist ein langgezogener konischer Zapfen (Fig 11, *p*), dessen unteres Ende im ruhigen Zustande nach der Geschlechtsöffnung gerichtet ist. Seine muskulösen, jeder Chitinbewaffnung entbehrenden Wände gehen an diesem Ende in die Penisscheide über. Die letztere ist oval und besteht aus dicken, einander durchkreuzenden Muskeln (Fig. 11, *v. p.*). An ihrem oberen Ende verbindet sie sich mit dem unpaarigen Samenleiter (Fig. 11, *v. d.*). An dieser Stelle befindet sich eine Menge von Körnchen, welche denselben, von O. Schmidt bei anderen Planarien beschriebenen Gebilden vollkommen entsprechen, wiewohl ich keine besonderen Körnchendrüsen habe auffinden können.

Es scheint gerechtfertigt, dass der Penis im activen Zustande durch die Wirkung starker Muskeln der Penisscheide wie ein Handschuhfinger nach aussen ausgestülpt wird, während er sonst mit seinem freien Ende nach innen gekehrt ist.

Systematische Bemerkungen.

Zunächst ist hier die Frage zu beantworten, ob unser Thier mit der Müller'schen Landplanarie identisch sei, oder aber eine neue Art repräsentire? Obgleich ich wegen der Unzulänglichkeit der Diagnosen von *Planaria terrestris* diese Frage nicht bestimmt entscheiden kann, so halte ich es doch für wahrscheinlich, dass beide verschiedene Arten sind. Dafür spricht schon die bedeutende Grössenverschiedenheit (unser Thier ist bloss halb so gross als das Müller'sche), hauptsächlich aber der Umstand, dass bei *Planaria terrestris* die so auffallenden Pigmentstreifen, so wie der mittlere Pigmentfleck vollkommen zu fehlen scheinen.

Wie dem aber auch sei, jedenfalls muss unser Thier als Repräsentant einer besonderen Gattung betrachtet werden, da es von den Wasserplanarien, sowie von allen bekannten exotischen Dendrocoelen mannichfaltig sich unterscheidet. Da ich selbst des Griechischen nicht mächtig bin, so bezeichne ich die in Giessen vorkommende Form mit dem von Prof. Leuckart gewählten neuen Gattungsnamen *Geodesmus;* ihren Ar-

---

16) Claparède, der diese braunen, in Vacuolen eingeschlossenen Körnchen bloss in den peripherischen Seitenästen des Darmes von Salzwasserplanarien beobachtete, hält sie für Gallenconcremente.

17) Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung wirbelloser Seethiere, 1863, S. 15 und 18.

tennamen kann man nach der oben besprochenen Eigenthümlichkeit mit *bilineatus* bezeichnen.

Schliesslich muss ich noch bemerken, dass die mitgetheilten Beobachtungen von mir im Laboratorium des Hrn. Prof. Leuckart in Giessen angestellt worden sind.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Geodesmus bilineatus* von der Rückenseite, drei mal vergrössert.
» 2. Der Kopftheil desselben mit dem vorderen Theile des Darmes.
» » Centrales Nervensystem, *m.* Längsmuskelschicht, bei 50 maliger Vergrösserung.
» 3. Hinteres Körperende von *Geodesmus* bei derselben Vergrösserung.
» 4. Mittlerer Körpertheil von der Bauchfläche. *an. p.* Pigmentringe mit Ausläufern.
» 5. Profilansicht der äusseren Epithelschicht. *v.* Vacuolen.
» 6. Flächenansicht von äusseren Epithelzellen. *v.* Vacuolen.
» 7. *a.* Zusammengewundene, *c.* ausgezogene Nesselfäden. *b.* Ein Nesselorgan, das im Begriff steht sich auszustrecken.
» 8. *a.* Parenchymzellen mit feinkörnigem Inhalt. *b.* Zellen mit grobkörnigem Inhalt. *c.* Mutterzellen der Nesselfäden.
» 9. *a.* Theilchen des verdauenden Eiweisskörpers mit Vacuolen, in deren Innerem sich die braunen Harnconcremente befinden. *b.* Haufen von Eiweisskörnchen.
Die Figg. 5 — 9 sind bei 30maliger Vergrösserung entworfen.
» 10. Pharynx von *Geodesmus*, *gl.* Einzellige Drüsen, bei 50maliger Vergrösserung.
» 11. *p.* Penis, *v. p.* Penisscheide, *v. d.* Ausführungsgang, bei 50maliger Vergrösserung.
» 12. Ein Stück vom Wassergefäss. *l. v.* Wimperlappen.
» 13 *ch.* Pigmenthaut des Auges, *c. c.* Krystallkörper, *a.* Epithel, *b.* Muskelschicht, bei 90maliger Vergrösserung.
» 14. Zellen der Pigmenthaut des Auges.
» 15. Verästelte Zellen der Pigmenthaut des Körpers.

Giessen, im Juni 1865.

Traité géorgien du comput ecclésiastique, composé et écrit en l'année mondaine: 6741, ère grecque (5508); 6837, ère géorgienne (5604); 453 du 13e cycle pascal géorgien; 1233 de l'incarnation. (Manuscrit de Mtzkhétha), traduit par M. Brosset. (Lu le 23 novembre 1865.)

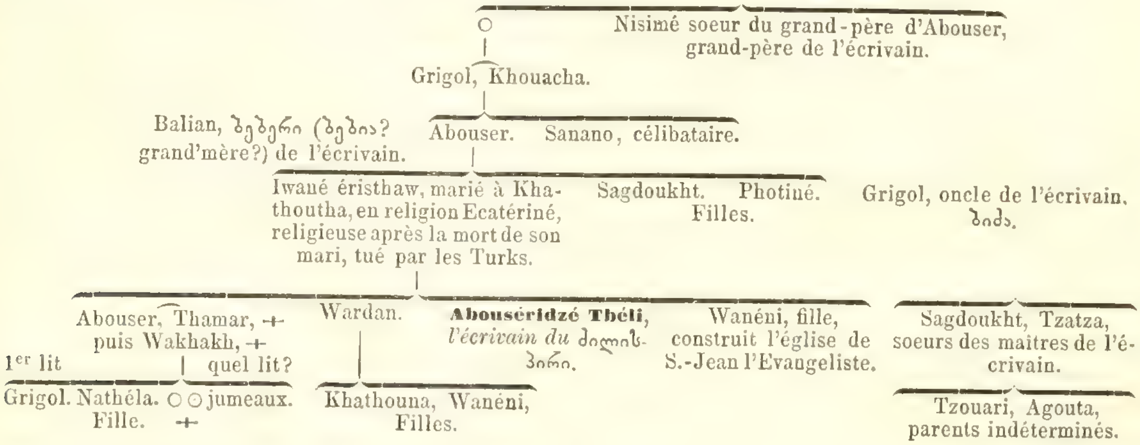
AVIS PRÉLIMINAIRE.

Le traité «du Cycle syrien,» ou de comput ecclésiastique, que l'on va lire, a été rédigé en 1233 de J.-C. par un auteur qui ne se nomme pas lui-même, et qui paraît n'avoir fait que mettre en prose les idées exprimées en vers iambiques par un poète géorgien, Ioané ou Jean Chawthel. Ce dernier, natif du canton de Chawcheth, au pays d'Akhal-Tzikhé, d'où son surnom de Chawthel, pour Chawchéthel, fut, dit-on, l'un des ministres de la reine Thamar, dont il a écrit un éloge en vers, publié en 1838 à Tiflis, par M. Pl. Iosélian. Plus tard il se fit moine et laissa son nom d'Abdoul-Messia pour prendre celui de Ioané. Deux auteurs géorgiens ont parlé de lui avec éloge: l'un, son compatriote et émule en poésie, Chottha Rousthwel, dans le dernier quatrain de «L'homme à la peau de tigre;» l'autre, le catholicos Antoni 1er, dans son «Discours par ordre,» qui est un vrai catalogue des hommes illustres géorgiens, s'exprime avec beaucoup de vénération, strophe 770, 771, au sujet «du S. père Jean Chawthel.» Malheureusement le Traité en vers iambiques sur le calendrier ne nous est pas parvenu.

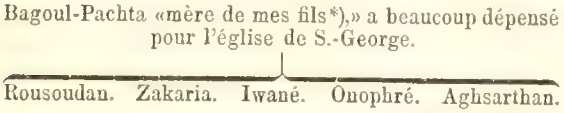
Comme notre auteur paraît avoir puisé ses connaissances aux sources syriennes, il serait sans doute intéressant de consulter les ouvrages de comput, en langage syriaque, mentionnés dans la Bibl. orientale d'Assemani (t. I, p. 583, 630, 631; II, 488, 502, 503), où l'on voit d'ailleurs que nombre d'écrivains syriens ont mis en vers, *sermone metrico*, toutes sortes de matières théologiques et autres, qui comportent naturellement peu de poésie.

Quoique le rédacteur du présent ouvrage ne se soit pas nommé dans son texte, nous avons un moyen sûr de déterminer sa patrie, son nom et sa profession. Le Traité du cycle fait partie d'un manuscrit en parchemin, appartenant aujourd'hui à l'église patriarcale de Mtzkhétha, en Géorgie, d'où j'en ai obtenu communication, déjà en 1843, et pour la seconde fois en 1865: je l'ai donc copié et collationné avec soin. Ce

manuscrit est un ძლის-პირი ou სძლის-პირი, i. e. un recueil de prières qui se récitent et se chantent dans l'église; il forme un gros volume in-12 et est tout écrit en caractères ecclésiastiques. Vers le troisième tiers, on y trouve le Traité du cycle, en 41 pages, au milieu duquel est intercalée une série des 532 ans d'un cycle pascal, avec toutes leurs caractéristiques ecclésiastiques, et sur les marges l'indication d'un certain nombre de faits de l'histoire civile. Je me contenterai ici de ce peu de notices, parce que j'en ai donné de plus complètes dans le Bulletin histor.-philolog. t. I, N° 15. A la suite du cycle se lit une histoire des miracles de S. George Protomartyr, opérés tant au couvent d'Opiza, dans le canton de Clardjeth, province d'Akhal-Tzikhé, qu'à Alawerd, dans le Cakheth, dont notre auteur dit avoir entendu le récit de la bouche de témoins oculaires, et dont les derniers sont du temps de l'invasion «du Khorazmien» i. e. de Djélal-ed-Din, conséquemment 1224—1230 de J.-C. Puis il donne son Testament ou mémento, dans lequel sont mentionnés toutes les personnes de sa famille, et lui-même:


○
Nisimé soeur du grand-père d'Abouser, grand-père de l'écrivain.
Grigol, Khouacha.
Balian, ბებერი (ბებია? grand'mère?) de l'écrivain.
Abouser.
Sanano, célibataire.
Iwané éristhaw, marié à Khathoutha, en religion Ecatériné, religieuse après la mort de son mari, tué par les Turks.
Sagdoukht. Photiné. Filles.
Grigol, oncle de l'écrivain. ბიძა.
Abouser, Thamar, + puis Wakhakh, +
1er lit
quel lit?
Grigol. Nathéla. Fille.
○ ○ jumeaux. +
Wardan.
Khathouna, Wanéni, Filles.
Abouséridzé Tbéli, *l'écrivain du* ძლის-პირი.
Wanéni, fille, construit l'église de S.-Jean l'Evangeliste.
Sagdoukht, Tzatza, soeurs des maitres de l'écrivain.
Tzouari, Agouta, parents indéterminés.

Les $^2/_3$ d'une page lavés et illisibles; au bas on lit:


Bagoul-Pachta «mère de mes fils*),» a beaucoup dépensé pour l'église de S.-George.
Rousoudan. Zakaria. Iwané. Onophré. Aghsarthan.

დიოფალთ-დიოფალი est le titre donné aux dames de sa famille par l'écrivain.

Ainsi notre écrivain, Abouséridzé, était de Tbeth, principauté ancienne et ville épiscopale du canton de Chawcheth; probablement il appartenait au clergé, ce que laisse pressentir le respect avec lequel il parle des choses religieuses dans son traité. En tout cas il paraît avoir été marié, ainsi qu'il résulte de ces paroles «Bagoul-Pachta, mère de mes fils,» et comme compatriote de Jean Chawthel, il avait dû être des premiers à connaître son poème du calendrier. L'Histoire de Géorgie, p. 320, 321, mentionne au milieu du XI^e s. un Abouser, éristhaw d'Artanoudj, lieu peu éloigné de Tbeth, à la postérité duquel appartenait probablement notre auteur.

Quoique j'aie copié deux fois et traduit avec la plus scrupuleuse attention le Traité du cycle, et que j'aie vérifié une partie des calculs qu'il renferme, je ne me flatte point d'avoir réussi à le comprendre parfaitement ni d'être en état de le bien juger. Je me suis donc adressé à mes deux honorables collègues Pérévostchikof et Savitch, qui ont lu l'ouvrage et m'ont encouragé à le publier; ils le regardent non comme un travail de haute valeur intrinsèque, où nos computistes mathématiciens puissent acquérir de grandes et précieuses connaissances, mais comme méritant d'être conservé, soit pour les quelques faits nouveaux qui y sont exposés, soit comme monument de l'état des sciences en Géorgie, au XIII^e s., et des méthodes empiriques, au moyen desquelles le clergé géorgien arrivait à résoudre des problèmes embarrassants même pour les maîtres.

C'est à ce titre que je soumets mon travail au public savant, priant les spécialistes de me communiquer leurs observations et critiques; aidé de leurs avis, je donnerai plus tard une édition complète du texte, à laquelle je me propose de joindre un traité inédit, sur le même sujet, écrit en 1755 par le laborieux tsarévitch géorgien Wakhoucht. Par-là on verra quels changements s'étaient opérés, dans l'espace de cinq siècles, dans les vues des computistes géorgiens, et les progrès que le cours du temps leur avait fait faire dans les matières de comput ecclésiastique.

---

*) le Tbéli avait-il été marié?

I. Si vous voulez le savoir, ceci est l'ouverture des divans — des calculs.

1 Compte des mois, des semaines, des jours, des heures, des cinquièmes d'heures. Quel est le nombre des mois de l'année? Il y a 52 semaines, 365 j. ¼.

D'abord, du jour. Le jour a 12 heures, la nuit 12 heures: en tout 24. Toutes les heures des jours de l'année sont au nombre de 4380; ensemble, celles des jours et des nuits donnent 8760[1]). Les cinquièmes d'heures diurnes[2]) sont au nombre de 20,908 (lis. 21,900); ceux de la nuit, en nombre égal: en tout, les cinquièmes d'heures donnent 43,800.

Ce traité, qui enseigne le cycle syrien, composé en vers iambiques par notre bienheureux S. père Ioané Chawthel, je l'ai écrit ici, d'abord parce que j'en ai fait mention dans une dissertation précédente; puis j'y ai joint le grand kroniconi[3]) des années courantes, pour le cas où quelqu'un voudrait le transcrire; comme ces deux pièces s'appuient l'une l'autre, je n'ai pas transcrit le kroniconi précédent, auquel je me suis fié. Quant aux chiffres, ils doivent être mis en rapport avec les vers iambiques de Chawthel: lisez donc d'abord le premier, comme équivalent, puis celui-ci. Il m'est venu, en travaillant, d'autres idées, qui m'ont empêché de le transcrire.

Écrivez d'abord cette inscription en tête du présent kroniconi complet, sans omettre les signes, croix ou autres, que j'y ai placés: le texte fait connaître quel est le premier de ces signes. S'il y a quelque chose d'écrit sur les marges, des iota, des oeils-de-moineau (o), en tête ou dans le milieu, au nom de Dieu, que l'écrivain n'en omette aucun, pas plus que ce titre et ce qui va suivre[4]).

II. Ici il sera traité du même sujet.

Les saintes écritures disent qu'il y aura 7000 ans[5]), 3 depuis le commencement jusqu'à la fin du monde. Pour le kroniconi, il est composé de 532 ans, et quand il est achevé, un autre recommence, dans les mêmes conditions. Il a fait précédemment 12 révolutions, et nous sommes actuellement dans la 13^e^, dont il s'est écoulé 453 ans. Toutes les années écoulées 4 depuis le commencement du monde sont au nombre de 6837[6]); quand le kroniconi sera achevé, avec ce qui en reste, il y aura 6916 ans; et il manquera aux 7000 années 84 ans du 14^e^ cycle.

Si Dieu le permet, il recommencera de la manière que j'ai dit, et finira au lieu où j'ai mis une croix; mais qui sait s'il ne viendra pas maintenant à l'heure où nous n'y penserons pas, suivant la parole du S. Évangile; car le moment de sortir du monde arrive, pour chaque homme, à l'heure dont il ne se doute pas, et les saintes écritures ne témoignent pas de la révolution de ces 84 ans. Toutefois j'ai parlé de ce nombre, qui manque pour parfaire les 7000 années, et j'ai cru devoir en avertir les lecteurs. Présentement les Grecs comptent 6741 depuis la création, et comme nous, Géorgiens, sommes en avant de 96 années, sur le comput des Grecs, dans la date que j'ai indiquée au commencement de ce chapitre, il est difficile de faire comprendre pourquoi le carême des Grecs et le nôtre marchent pourtant à l'unisson.

Aussi dit-on que l'Être unique le sait; mais pour qu'on l'apprenne bien, j'exposerai ce qui est resté accessible à mon incapacité, en faveur de ceux qui ont une intelligence saine, et qui voudront s'instruire.

---

[1]) Non compris le ¼ de jour, qui ajouterait 6 h.

[2]) მარცვალი «grain.» Le sens technique de ce mot est démontré par le dernier nombre total du §, qui se divise exactement par 5, mais je ne sache pas qu'aucun autre peuple divise ainsi les heures: ainsi le მარცვალი «grain,» est de 12′. Quant au nombre 20,908, il est fautif, car la moitié de 43,800 est de 21,900.

[3]) Du grec χρονικὸν; ce mot, chez les Géorgiens, signifie et le cycle de 532 ans, et chaque année de ce cycle.

[4]) Ici l'auteur donne la série des 532 années d'un kroniconi complet, dont voici les première et dernière, avec leurs caractères ecclésiastiques:

	Cycle sol.	Caseipriv.	Pâque juive.	Pâque chrét.	Epacte.
1^re^.	ა, A (dim.)	Févr. 26.	Avr. 13, vendredi.	Avr. 15.	30 (i. e. o.
532.	ჭ, Z (sam.)	— 7.	Mars 25, samedi.	Mars 26.	19.

[5]) L'attente du 7^e^ millénaire était fort répandue en Asie; elle régnait également en Russie, lors du concile de l'année 1492, et se fondait sur les chapitres XX et XXI de l'Apocalypse; les comètes de 1811 et 1862 ont suscité en Europe une pareille inquiétude.

[6]) D'après l'ère mondaine géorgienne; v. infrà, p. 25, 27 du manuscrit.

Il faut d'abord dire pourquoi il y a l'épacte, le cycle de 13[7]), les quintettes et les sixains, et l'indica-
5 teur des jours.

III. Des épactes.

Une année est de 12 mois. Si l'on compte par lunaisons, la 12^e ayant fait sa révolution, parallèlement aux 12 mois, ceux-ci ont un excédant de 11 jours sur ceux de la lune et, à la fin de l'année, la 13^e lune est âgée de 11 jours. Les jours des 12 mois sont au nombre de 365, mais ceux de la lune ne montent qu'à 354, ce qui a lieu parce que chaque lunaison est de 29 j. $\frac{1}{2}$. En effet, chaque jour et chaque nuit étant de 12 heures, de ces 24 heures il manque ou un jour ou une nuit, ou bien une moitié, c'est-à-dire 6 heures, manque au jour, et l'autre à la nuit Ainsi, après l'achèvement de 2 mois ou lunaisons, il manque un jour et une nuit, en d'autres termes, en 60 j. deux moitiés, ainsi que je viens de le dire. Quand les 12 mois sont finis, par trentaines de jours, si l'on en ajoute deux à février, pour compléter la trentaine, il se trouve 6 j. de plus parmi ceux des mois, à la fin de l'année: c'est là le sixain. Mais comme quelques mois sont de 31 j., il y a jusqu'à la fin de l'année cinq autres jours d'excédant: c'est là le quintette. Les deux excédants réunis en forment un de 11 jours,
6 qui est l'épacte. Tantôt la lune enjambe sur deux années, tantôt elle est en arrière sur une seule, tantôt, jusqu'à la fin de l'année, il faut ajouter un 3^e onzain, dont on fait une 13^e lune; de là on retranche 30, et les jours excédants sont l'épacte de l'année. Si l'on ne faisait pas une 13^e lunaison de ces 11 jours additionnés annuellement, aussitôt qu'il s'en trouve 30, et si l'on ne convertissait pas cet excédant en épacte, dès le commencement de janvier, il y aurait un arriéré de 209 j.[8]) Une fois en 19 ans le déficit s'élève à 12, ce qui fait que l'on ajoute un jour aux 209. Ce cas échéant, quand l'excédant de l'épacte est de 7, au-dessus de 30[9]), l'addition du 12^e jour la change en 8, et par-là il n'y a ni surplus ni déficit en la 19^e année. C'est pourquoi les malheureux Persans[10]) sont dans l'erreur, outre leurs autres fables, en ce que chaque année ils n'ajoutent pas 11 j. au déficit ou à l'excédant de la trentaine, afin d'en faire une 13^e lunaison, qui complète l'année; ce qui fait retarder annuellement leur Ramadan ou jeûne d'une lunaison, tombant tantôt en septembre, tantôt au milieu de l'été, tantôt, après quelques années, au printemps; puis quand se termine 7
l'année qui passe pour la 33^e, il revient au même temps que précédemment, et, par le calcul des mois, c'est la 32^e année — solaire, — avec excédant de deux jours[11]). Ne sachant pas non plus le nom des mois, ils leur donnent ceux des mois arriérés, dans leur fausse loi et théologie.

Sachez encore ceci: quand le bissexte s'ajoute à février, il s'ajoute aussi un jour aux lunaisons, sans que toutefois il leur manque plus de 11 j. par rapport à ceux des mois. Toutefois les Juifs, appelant les mois lunaisons, d'après l'ancienne loi de Moïse, nommaient le premier nisan et le dernier adar; mais quand ils formaient la 13^e lunaison, par l'addition de 11 j., pour parfaire l'année, il n'y avait pas de diminution dans les mois ni dans les fêtes, parce qu'il n'y avait pas d'arriéré chez eux, comme chez les Persans, par la soustraction de 11 j., et qu'ils n'étaient pas induits en erreur par le défaut de conversion en 13^e lune, d'après le calcul exposé plus haut.

C'est d'après cela que se célébrait la grande Pâque de la sortie d'Égypte, symbole de celle de la nouvelle religion, où s'est accomplie la Passion vivifiante. Ainsi, quand ils faisaient la conversion de la 13^e lune, ils disaient, des deux dernières lunes de cette année: c'est adar.

IV. Notice du grand terminal; comment se fixe la grande Pâque et la Résurrection vivifiante. 8

Comme par le calcul il devient difficile de connaître le grand terminal ou la Passion de N. S. J.-C., afin que vous sachiez «pour quelle raison il en est ainsi,» on a également inscrit le cycle de 13, afin de faire connaître quel jour du mois tombe le grand terminal de la Pâque[12]): on voit donc les chiffres suivants dans le grand kroniconi, 13, 2, 22, 10, 30... Cela est écrit exactement, d'après le calcul des lettres.

---

[7]) Je dois me hâter de dire que le cycle «de 13» ცამეტური, est en réalité un cycle de 19 ans, dont les deux premiers termes sont 13, 2, et qui donne les échéances de la Pâque juive: aussi notre manuscrit porte-t-il souvent ცამეც-ორი «13 — 2.»

[8]) Au bout de 19 ans; l'année ecclésiastique géorgienne commençait alors au 1er janvier, comme l'année julienne.

[9]) Ce qui a lieu en la 17^e année du cycle lunaire.

[10]) i. e. les musulmans, en général.

[11]) A chaque 33^e a. le calendrier musulman recule d'un an sur celui des chrétiens.

[12]) Ce grand terminal, c'est la Pâque juive, après laquelle, si

Si l'on veut apprendre cela parfaitement, il y a dans le grand kroniconi dix rangées; au commencement, j'ai mis une croix en tête de la 5^e, suivez-la et apprenez par coeur, cela ira jusqu'à la 19^e année ou à la 19^e ligne. Sachez alors que tout ce qui n'est pas 20 tombe en avril, tout ce qui est 20 en mars, parce que le grand terminal de la Pâque ne dépasse pas le 18 avril[13]) et ne pénètre pas au-delà du 21 mars, quelque peu nombreux que soient les jours du Carnicapium[14]). Quand vous le saurez bien, remontez en haut des rangées, au commencement de la 4^e, et suivez-la où est écrit mars ou avril. Pour votre agrément j'ai mis trois oeils-de-moineau en tête du cycle de 13, à la 4^e rangée: ainsi le quintette, le sixain, l'épacte, le cycle de 13, se suivent durant 19 ans, pour indiquer 9 le terme de ces années; tout terme tombant en mars ou en avril retombe aux mêmes mois et quantième en chaque 19^e année.

S'il vous peine d'apprendre par coeur le cycle de 13, quand le terme tombe en avril, ajoutez 20 j., et de la somme de ces deux nombres, quelle qu'elle soit, ce qui dépasse 31 est le terme en avril, au quantième indiqué par l'excédant; si la somme ne va pas à 31, elle indique le terme et un quantième en mars.

Si le terme tombe à un jour quelconque de mars, par le résultat de ce calcul, ajoutez 19 j., et soustrayez 31. S'il se rencontre au 17 d'avril, par suite de ce calcul, ajoutez également 19 j., comme pour mars. En outre, ajoutez encore 20 au terme d'avril et 19 à celui de mars, et retranchez tout ce qui dépasse 31; l'excédant indique le terme et le quantième en avril; le déficit est un pareil quantième de mars, ainsi que je l'ai dit plus haut. —?

Quand vous saurez bien cela et aurez trouvé le terme de la lune, prenez le quantième du mois obtenu par ce procédé, ajoutez-y l'indicateur du jour de ce mois, et la lettre de l'année, qui est l'Annonciation; pour le dimanche 1 j., pour le lundi 2 j., et ainsi de suite jusqu'au samedi; de la somme de ces trois chiffres retirez 7 par 7: l'excédant est le jour cherché[15]). 10 1 de surplus est le dimanche, 2 le lundi; s'il n'y a pas plus ni moins de 7, c'est le samedi que tombe le terme. Quel que soit celui des jours où l'on arrive, des Rameaux au Samedi-Saint, sur quelque jour, dans cet intervalle, que tombe le terme de la grande Pâque, il ne va pas au-delà. Puis tout ce qui reste de jours, y compris le dimanche de la semaine en question, jusqu'à la pleine lune, additionnez-le avec le jour terminal, avec le quantième du mois où tombe le terme: la Résurrection vivifiante tombe au quantième du mois égal à la somme.

Il peut aussi arriver, le terme étant en mars, que pour atteindre le dimanche il s'y joigne des jours d'avril, et que, la semaine de la Passion étant finie, la Pâque tombe à pareil jour en avril. Si le terme est en mars, ajoutez-y 3, qui est l'indicateur du jour, 6 pour avril, et la lettre hebdomadaire de l'année, et soustrayez suivant la règle. Si le reste de ces trois nombres est trop faible pour atteindre 7, c'est un jour quelconque; s'il va à 7, c'est samedi. 14, 21, 28, 35, 42, sont également des samedis. Tous les nombres intermédiaires: 1, 2, jusqu'à 7, en plus ou en moins, c'est le chiffre du jour cherché.

Comme il ne se rencontre point dans l'année de jour sans fête, n'y eût-il ni fête dominicale ni mémoire de quelque saint, tombant sur un certain jour du mois, additionnez et l'indicateur du jour de tel mois, et l'hebdomadaire de l'année, et divisez par 7, comme je l'ai dit à l'égard du grand terminal, l'excédant et 11 le déficit est le jour cherché. Ayant appris à trouver le grand terminal, vous pouvez, au moyen de ces trois nombres, savoir des 7 jours quel est celui de telle

---

toutefois elle ne tombe ni un jeudi, ni un vendredi, ni un samedi, la Pâque chrétienne se célèbre le dimanche suivant.

[13] 13) La nouvelle lune pascale tombe en effet entre le 8 mars et le 5 avril inclus, et la pleine lune entre les 22 mars et 18 avril aussi inclus: delà les 35 dates de la Pâque.

Ici et plus bas, მცხრალი est le grand terminal ou la Pâque juive; ცხრილი est le *terme* ou *déclin* de la lune.

[14] 14) Pâque le 25 avril donne 66—67 j. de Carnicapium, мясоястіе; le 22 mars, 32—33 j. id.

[15] 15) Voici deux exemples de l'exactitude de ces indications:

En 1865, terme ou Pâque juive 2 av.
Indicateur du jour 6
Lettre de l'Annonciation. 5
13 | 7
6 vendredi.

En 1864 bissextile, terme. . . . 13 av.
Indicateur du jour. 6
Lettre de l'Annonciation 4
23 | 7
2 lundi.

En effet en 1864, l'Annonc. 4 (lettre 4, mercr.); Pâque juive, 13 A. lundi; Pâque chrét. 19 A.; en 1865, l'Annonc. 5 (lettre 5, jeudi), Pâque juive, 2 A. vendredi; chrét. 4 A.

fête dominicale ou de tel saint voulu. Janvier et octobre n'ayant pas d'indicateur du jour, ajoutez au quantième de la fête l'hebdomadaire annuelle, répondant à l'Annonciation: dans ces deux mois ces deux chiffres suffisent pour faire la soustraction de 7. Je vous dirai plus bas pour quelle raison les deux mois susdits n'ont pas d'indicateur du jour.

V. Du grand terminal.

Toute lune, à son déclin, ajoute à son 15e j. quelques heures du jour et de la nuit, et ce grand terminal de la passion vivifiante s'arrête au 17e j., par un effet incompréhensible de la volonté divine. Voici comme on cherche le jour du déclin: l'Annonciation, le 1, le 8 et le 15 avril tombent le même jour. Le jour cherché est celui de ces jours où aboutit le terme. Si le terme tombe entre l'Annonciation et le 1 avril, ou entre le 8 et le 15, jusqu'au 18, cela même que j'ai dit vous aide à le retrouver. Si le terme précède l'Annonciation, cherchez-le antérieurement: comme les jours ne sont pas nombreux, cela n'est pas difficile.

Par le même moyen on peut trouver tous les jours du mois; car le 1, le 8, le 15, le 22, le 29, sont des jours identiques, ce qui vous guide à trouver les jours intermédiaires, et au-delà. Pour cette fois donc, ô homme intelligent, comprenez bien ce que j'ai dit, et vous trouverez la fête de tel saint que vous voudrez.

VI. Détermination des jeûnes.

12 Selon le quantième d'avril où tombe la Pâque, prenez exactement le même quantième de février et ajoutez 3 j., 4 j. en bissextile: telle que sera la somme, en ce même jour de février, un dimanche, cesse le Carnicapium. Si la pleine lune est en mars, au quantième identique de janvier ajoutez 3, 4 en bissextile.

Si c'est l'ouverture du jeûne que vous cherchez, vous devez prendre de même en janvier et en février: ajoutez 11, 12 en bissextile, et ce sera l'ouverture du jeûne, au quantième trouvé de ce mois 16). Quand vous ajoutez à janvier, si la somme dépasse 31, soustrayez-la, et l'excédant, quel qu'il soit, vous donnera en février l'ouverture du jeûne. Prenez-vous en février, n'importe à quel quantième, si l'addition de 11, 12 en bissextile, forme un nombre dépassant 28, 29 en bissextile, l'excédant donne en mars l'ouverture du jeûne. S'il ne reste rien au-dessus de 28 ou de 29, l'ouverture du jeûne a lieu à cette date, en février, quelle qu'elle soit.

Et encore il y a ceci; quand Pâque tombe en mars, 13
ce n'est jamais au-delà du 22, et dans ce cas le jeûne commence le 2 février, le 3 en bissextile. Or quand Pâque tombe le 20 et quelques de mars, ou moins de 20, le jeûne commence à pareil jour en février. En bissextile ajoutez encore un jour, et ce faisant, vous n'aurez pas à chercher en janvier, la pleine lune étant en mars.

Est-ce le jeûne des apôtres qui vous intéresse, la pleine lune tombant au 1er avril, il est de 32 j.; la pleine lune vient-elle plus tard, autant de jours vous aurez jeûné en avril, autant de jours diminués sur les 32, et ce qui reste est le jeûne des apôtres. La Pâque tombant en mars, autant de jours, y compris la pleine lune, vous avez mangé de la viande, autant faut-il en ajouter aux 32 j., pour avoir la durée du jeûne des apôtres de l'année en question.

VII. Notice sur les indicateurs des jours, d'où ils proviennent.

Quoique le 1er septembre soit regardé comme le commencement de l'année, cependant en ce qui concerne les calculs, recherches et tous objets dont je traite, c'est janvier qui forme l'initiale de l'année. Janvier a 31 j.; février 28, sans plus, durant 3 ans, et chaque 4e année il prend un 29e j., qui fait le bissexte; mars 31 j.; avril 30 j.; mai 31 j., juin 30 j., 14
juillet et août 31, septembre 30, octobre 31, novembre 30, décembre 31. De là dépend l'alongement des jours en hiver et en été, ainsi que la mémoire de tous les saints et les fêtes dominicales, excepté ce qui est en connexion avec la grande pleine lune.

Voilà ce qu'on appelle indicateur des jours, pour tous les mois. Soustrayons 7 de janvier, qui n'a pas d'indicateur des jours, l'excédant de 7 est l'indicateur des jours de février. Soustrayons 7 de février, avec son indicateur des jours, cet indicateur passe en mars. Sans plus de longueurs, ayant trouvé par ce

---

16) Ces règles empiriques sont justes: en 1864 Biss. Pâque 19 A.; fin du Carnicapium, dim. 23 février; fin du Tyrophage, dimanche 1er mars, et ouverture du jeûne, პირ-მარხვა. En 1865, Pâque 4 A., fin du Carnicapium dim. 7 févr., du Tyrophage 14 févr.

Le Carnicapium, мясоястiе, de Noël à la Sexagésime; la Sexagésime, 56 j. avant Pâques, ouvre la semaine du Carniprivium ou мясопустъ; à la Quinquagésime, 49e j. avant Pâques, tombe le сыропустъ; le carême dure 49 j. pleins, ou 7 semaines.

moyen l'indicateur des jours d'un mois, et, l'indicateur des jours compris, soustrayant de là 7, le reste devient l'indicateur à donner à un autre mois. La soustraction de 7 opérée régulièrement sur le mois écoulé, le reste devient l'indicateur du mois suivant. De septembre, indicateur compris, soustrayant 7, il y a 7 d'excédant; octobre n'a donc pas d'indicateur du jour, puisque le reste même 7 doit être soustrait, avec ceux de tous les mois, depuis le 1^er^ janvier. D'octobre, sans indicateur du jour, soustrayez 7; si même vous le voulez, joignez-y l'indicateur provenant de septembre, et attribuez à novembre, comme indicateur du jour, l'excédant d'octobre après la soustraction; puis de novembre soustrayez 7 et reportez l'excédant sur décembre: ainsi se forment les indicateurs des jours des mois [17]).

15 S'il vous répugne d'apprendre la chose par coeur, suivez ce procédé, ou, l'avez-vous oublié, par ce calcul vous trouverez l'indicateur des jours, pour tel mois que vous voudrez.

Si mieux vous l'aimez, agissez encore de cette sorte: telle fête de saint ou dominicale que vous cherchiez, dans tel mois et à tel jour qu'elle tombe, supputez ensemble tous les jours des mois écoulés, depuis le commencement de janvier jusqu'au quantième dont il s'agit, et divisez le tout par 7, en guise d'indicateur du jour, en y ajoutant l'Annonciation de l'année en question: l'excédant marque le quantième et le jour du mois.

Voici de quoi faciliter ce calcul: de chaque mois écoulés de 31 j., ôtez-en 3; 2 de ceux de 30 j., puis soustrayez 7 de la somme de ces reliquats, du quantième mensuel et de l'Annonciation de cette année, l'excédant sera la fête du saint cherchée; mais ne faites pas entrer le bissexte de février, quand il a lieu, dans le compte des jours à diviser par 7. L'Annonciation et toutes les fêtes changent d'un jour durant 3 années; quand le bissexte de février recule l'Annonciation de deux jours, il suffit d'ajouter l'Annonciation de cette année, comme bissexte. D'ailleurs, là où commence janvier, l'Annonciation sert de lettre hebdomadaire annuelle [18]). En cas de bissextile, lorsque, pour trouver le jour de janvier et de février, 16 vous aurez additionné l'indicateur du jour, prenez la veille de l'Annonciation pour lettre hebdomadaire, parce que les fêtes de ces deux mois ne changent que d'un jour jusqu'au commencement de mars, tandis que le bissexte faisant varier l'Annonciation de 2 j., le changement porte sur les deux mois, et la veille de l'Annonciation remplace l'Annonciation de l'année non bissextile: employez-la donc comme lettre hebdomadaire durant ces deux mois.

VIII. Pour quelles raisons on emploie les épactes.

Quoique le grand terminal de la Passion soit le résultat de ces épactes, cependant, grâce au cycle de 13 et autres calculs, qui en font trouver le terme, personne n'en fait plus usage, à cause de la difficulté de les calculer, ainsi que je l'ai dit plus haut. Pour les autres jours, auxquels on cherche «de quel âge est la lune,» prenez la fête que vous voudrez et joignez à ce quantième l'épacte de l'année. Alors, de chaque mois écoulé depuis janvier retranchez un jour, faites de même pour le mois où vous cherchez, et réunissez ce jour avec les autres. Faites la somme de ces trois nombres, jusqu'à 30: s'il y a du moins, c'est le nombre voulu; s'il y a excédant de 30 ou de 60, ce qui reste indique l'âge de la lune. S'il y a 30 ou 17 60, sans plus ni moins, dans ces deux cas la lune est âgée de 30 j. En janvier et en février l'opération ne réussit pas, si l'on n'est attentif et intelligent. C'est par cette méthode que l'on calcule les mois et épactes des années précédentes. Pour tel jour que vous voudrez, de janvier ou de février, ajoutez au quantième ces deux nombres de l'année écoulée, soustrayez aussi 30. Toutefois ce n'est pas sans peine que l'on rassemble mentalement les éléments d'une date, et c'est pour cela que l'on ne se fie plus au calcul, par épactes, du grand terminal. Quoique l'épacte soit toujours la cause qui fait tomber la Pâque tantôt en mars, tantôt en avril, cependant la lune se montre parfois âgée de 2 ou 3 jours. On a tenu compte du quintette et du sixain, parce qu'en 19 ans il reste constamment quelques jours d'excédant sur ceux des mois de la lune:

---

[17]) Voici les indicateurs perpétuels des jours, suivant notre auteur:

Janv.	Févr.	Mars.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0	3	3	6	1	4	6	2	5	0	2	5
3	3	3	5	1	3	6	2	4	7	2	5

Яковкинъ, Пасх. р. 98.

[18]) En 1864 biss., 1^er^ janv. mercr., 25 mars mercr. l'Annonciation.
En 1865, — vendr., — jeudi —

il en est de même des autres calculs. De peur de fatiguer, j'ai jugé inutile de prolonger ce discours.

18 Quant à la pratique, n'ayant en vue que la science, je ne me suis pas attaché à ces recherches, et n'y ai pas mêlé l'indiction ni les cinquièmes d'heures, ni les reliquats: choses tout-à-fait sans usage pour l'église et pour la détermination des jeûnes, ce que j'ai dit suffisant pour la science et pour les hommes intelligents.

X. Notice sur les années depuis la création, dans le cas où les calculs ci-dessus échapperaient, et d'abord du grand terminal et de l'épacte.

Prenez les années, autant qu'il s'en est écoulé depuis la création jusqu'à celle où vous vous trouvez, et divisez par 19; pour le surplus, inscrivez en-dessous tout autant d'années du cycle de 13: à celle où vous vous arrêterez, vous rencontrerez le terme, tombant en mars ou en avril. S'il n'y a pas de nombre excédant 19, c'est un cycle complet: comptez ensemble les 19 ans dudit cycle de 13.

Si c'est l'épacte que vous cherchez ou bien les re-
liquats, les quintettes, les sixains, vous obtiendrez
19 également l'excédant de la division par 19, ou un
cycle entier de 19.

Prenez de chaque année les jours 11 par 11, la division par moitié vous donnera les quintettes et les sixains: le total forme 209 jours[19], représentant l'excédant des jours mensuels sur les mois de la lune, durant 19 ans. Si le cycle a pour reste 17, 18, 19, ajoutez un jour au total de ceux réunis par 11, par la raison que j'ai dite plus haut. Pour obtenir l'épacte, divisez le tout par 30: l'excédant, le déficit ou le nombre 30 de reste, est l'épacte de l'année. Par ainsi vous trouverez tout ce qui vous intéresse dans l'année en question.

Pour la division par 19 procédez de la sorte: pre-
nez 1 de chaque vingtaine, 5 de chaque centaine, 50
de chaque mille, qui sont les excédants des groupes
20 de 19. De ces 50 prélevez 2, auxquels vous ajouterez
10, qui se divisent aussi par 19; de ces 1000 il se
formera 12, excédant de 19: de chaque 1000 ôtez
12 par 12 et divisez aussi par 19 la somme qui en
résultera.

Est-ce l'Annonciation d'une année qui vous intéresse, divisez par 28 toutes les années depuis la création; s'il reste 1, c'est dimanche, jour de l'Annonciation; 2, un lundi; 3, un mardi: ainsi de suite, 4 et plus, jusqu'à 28. De chaque 4 ôtez un jour et ajoutez-le à l'excédant de 28, quel qu'il soit, le bissexte compris, puis divisez-le par 7. Tout ce qui excède 7, est le jour de l'Annonciation. Vous le diviserez aussi par 7, ainsi que je l'ai dit au commencement[20].

On fait aussi de cette manière la division par 28:
de 30 on prend 2, de 60 4 ans, de chaque centaine 21
16, de chaque 1000 20; dès qu'il se forme 100, on
prend 16, comme excédant de 28.

Par ce procédé non seulement vous trouvez l'année
en question, quelle que soit celle que vous voulez, du
commencement à la fin, qu'elle soit passée ou actuelle,
quoique le nombre des années créées ne dépasse pas
7000; mais encore vous sommez et rendez palpables
par ce moyen des myriades de myriades d'années,
par-delà la fin du monde. Voici ce qui démontre et
rend indubitable l'exactitude du calcul. Cherchez en
une année, aussi élevée que vous voudrez «comment
les choses se sont passées;» comme 10 fois 1000
s'appelle une myriade, cherchez en telle myriade que
vous voudrez, depuis la création «comment les choses
arriveront.» De chaque myriade prélevez 6 et divisez
par 19; prenez aussi sur une myriade 4 ans par 4
ans, à diviser par 28, et divisez par 28. Pour les 22
épactes, les quintettes et les sixains, décomptez en-
dessous chaque année depuis le commencement du
monde, et divisez par 19.

En voici la raison: le Seigneur a créé trois jours sans luminaires, les heures étant seulement partagées en jour et en nuit; mais le 4e jour ou le 4 du mois il a créé les astres qui divisent les jours et les nuits, les heures et les années. Au commencement de la 2e année il manquait 11 j. aux lunaisons, comparativement aux 12 mois, ce qui fait que les épactes commencèrent en la 2e année, et c'est pour cela que j'ai retranché 1 an. Mais s'il vous incommode de prendre toutes les années depuis la création, ne prenez que celles écoulées du kroniconi actuel[21], jusqu'à l'année

---

19) Ou plutôt 210, ainsi qu'il a été dit ci-dessus, n. 8.

20) Cette méthode empirique est exacte, avec l'ère mondaine géorgienne 5604.

21) Les kronikoni géorgiens commencent: le XIIe en 249, le XIIIe en 781, le XIVe en 1313, le XVe en 1845 de J.-C.

dont il s'agit, ou celles qui s'écouleront; car j'ai inscrit dans la précédente notice le signe des années de la création, et dans le grand kronikoni celui de l'année du kroniconi, ainsi que le nombre de chaque année. Chaque année écoulée sera mise en compte, puis divisée par 28 et par 19 dans le kroniconi dont 23 il s'agit, par la raison que 28 est multiple de 7, comme 19 l'est du grand terminal, avec ses épactes, quintettes et sixains. Mais comme 3 années sont sans bissexte, et la 4^e^ bissextile, l'Annonciation tombe un dimanche, au commencement du kroniconi, en année non bissextile, en la 28^e^ année, bissextile, elle a lieu un samedi. Or dans les pages précédentes on voit, au commencement du kroniconi, 3 — 1, sans bissexte, pour l'Annonciation, et à la 28^e^ ligne l'Annonciation avec 8 — 7 et bissexte. A chaque 28^e^ année, l'année supérieure, sans bissexte, répond à une autre année supérieure, non bissextile également; la 2^e^, sans bissexte, à une autre seconde pareille; la 3^e^, sans bissexte, à une 3^e^ identique, et la 4^e^, bissextile, à une 4^e^ semblable. En mettant donc le doigt aux deux places du commencement et de la fin, et comptant 28 lignes pour l'Annonciation, à la 29^e^ vous trouverez du doigt que ces 28 ans reviennent 19 fois; en 24 outre, les cinquièmes pages du grand terminal contiennent jusqu'à 19 lignes et, en les touchant du doigt, indiquent le terme aux mêmes mois et quantième, et montrent que le cycle de 19 revient 28 fois, et celui de 28 19 fois: ce qui fait en tout 532 ans. Au commencement les cycles de 28 et de 19 vont ensemble; à la 4^e^ ligne ils se séparent, puis les mêmes caractères se retrouvent à la fin du kroniconi. Il faut donc, jusqu'au point cherché, diviser les années depuis la création par 28 et par 19, ou simplement celles depuis le commencement du kroniconi, ce qui exige la lumière de la philosophie spirituelle. Quant au S. Chawthel, dans ses iambiques poétiques il l'a fait voir d'une manière divinement agréable.

Si vous le préférez, au lieu du doigt indicateur, j'ai placé des oeils-de-moineau — o — à toutes les divisions des cycles de 28 et de 19, signes qui ne se rencontrent jamais ensemble, excepté au commencement et à la fin du kroniconi.

X. Recherche et collation des computs grec et géorgien.

25 Si vous voulez chercher pourquoi les Géorgiens comptent plus d'années depuis le commencement du monde, pourquoi ils précèdent de 96 ans le comput que les Grecs nomment «depuis la création,» un tel arrangement a paru nécessaire aux saints de Dieu; pour éclairer notre sottise, ils l'ont attribué à la connaissance du Dieu unique, aimant les hommes, mais non à leur propre science. Il ne doit pas paraître étonnant que j'ose porter la main sur les restes laissés par eux; car des débris de la table on fait part aux chiens mêmes, et le soleil, que Dieu épanche, éclaire également les lieux hauts et les bas.

Prenez les années — grecques — depuis le commencement jusqu'à la présente année 6741, inférieures au comput géorgien, et divisez-les aussi par 19; de tout ce qui restera au-dessous de 19, ou de ce chiffre même de 19, enlevez 11 j. de chaque année, ainsi qu'il a été dit plus haut; puis divisez par 28 la somme de tous ces reliquats de 11 jours; le surplus sera l'épacte de l'année où vous vous arrêterez. 26 Pour les 17^e^, 18^e^ et 19^e^ années, ajoutez un jour en sus à ces 11 j., à diviser par 28, par la raison que, dans chaque cycle de 19 il manque une fois 12 jours aux lunaisons, dans le compte des jours annuels. En effet la lunaison ne s'accomplit pas en 29 j. et $^1/_2$ exactement. Bien que j'aie dit précédemment qu'il en est ainsi, pour vous faciliter l'intelligence de la chose, il manque des cinquièmes d'heure et des secondes, formant quelques heures du jour et de la nuit, et qui, en 19 ans, forment un jour et une nuit. Quand l'épacte arrive à 26, ajoutez donc 12 jours, puis divisez par 28, en sorte qu'il ne reste pas 7, mais 8, qui sera l'épacte de l'année. Excepté cela, c'est régulièrement 11 j. qui manquent aux mois de la lune, par rapport au nombre des jours des mois; d'où il se forme, en la 19^e^ année, 210 j. La division par 30 ne laisse ni excédant ni déficit, ce qui aurait lieu en partageant 27 le tout par quintettes et sixains, si l'on n'ajoutait pas un jour aux 209.

Veut-on maintenant faire la comparaison du comput géorgien, et savoir nettement d'où et comment il se forme: prenez les années depuis le commencement avec addition de 96, ce qui donne 6837, et divisez par 19. En la présente année le reste de la division donne aux Grecs, en excédant, 15 du cycle, aux Géorgiens 16. Soustrayez 1, de façon qu'il reste 95 d'excédant, au lieu de 96: 95 se divise par 19, sans qu'il reste ni excédant ni déficit. Par-là le grand terminal est mis d'accord dans les deux computs, grec et géorgien, depuis le commencement.[22]

Les Grecs obtiennent le grand terminal de cette manière: ayant trouvé l'épacte, ils y ajoutent 6 jours. 28 S'il manque quelque chose à 20, ajoutez mars, ou 31 j. Quelle que soit la somme de ces trois nombres, s'il manque 20 et quelques, pour arriver à 50, le terme tombe sur un pareil quantième de mars; s'il manque moins de 20, jusqu'à 50, le grand terminal de la Passion vivifiante tombe à pareil quantième en avril.

Si l'épacte d'une année arrive à 20 ou plus, jusqu'à 30, après l'addition des 6 j., n'ajoutez pas mars; si ce nombre dépasse 30, ôtez ces 30, et à l'excédant ajoutez derechef mars; s'il manque encore quelque chose jusqu'à 50, plus de 20 se termine en mars, moins de 20 se termine en avril. Pour que vous le sachiez par le menu, l'épacte avec 6, restant au-dessous 29 de 20, veut l'addition de mars; avec 20 ou plus, jusqu'à 30, n'adjoignez pas mars; avec plus de 30, soustrayez ces 30 et ajoutez mars à l'excédant: ce qui, excédant 20, manque à 50, indique le terme en mars; moins de 20, le terme en avril[23]).

Voulez-vous vérifier de la même manière le comput géorgien; retranchez 1 à l'excédant de 19 depuis le commencement du monde, réunissez le reste et les reliquats des 11, divisez aussi la somme par 30, et vous aurez l'épacte. Ajoutez-y 6 et mars: 6 avec l'épacte donne aussi 20, sans mars. Si l'excédant dépasse 30, ajoutez-y pourtant mars, ainsi que je l'ai dit plus haut. Si vous n'avez pas fait concorder le grec et le géorgien, l'excédant de 19 suivant les Grecs, à partir du commencement du monde, étant 30 dépassé de 1 dans le comput géorgien, ne retranchez pas ce 1, mais décomptez cet excédant sous autant d'années du cycle de 13; si vous vous arrêtez à un nombre au-dessus de 20, le terme est à pareil quantième en mars; moins de 20, en avril, ainsi que je l'ai dit plus haut. La raison de la différence entre les computs grec et géorgien est que la division par 28 des années depuis le commencement fait trouver l'Annonciation, ainsi que je l'ai déjà dit, en ajoutant les bissextes et divisant par 7. Les Grecs divisent aussi par 28 et ajoutent les bissextes au surplus, qu'ils divisent par 7, ce qui leur donne la veille de l'Annonciation, qu'ils tiennent comme l'hebdomadaire de l'année; mais si l'on ne retranche pas les 96 ans, la division par 28 ne fait pas trouver le jour où tombe la veille de l'Annonciation.

Si vous voulez chercher à la manière géorgienne, depuis le commencement du monde, divisez par 19 les 96 années depuis la création, ou celles du présent 31 kroniconi, pour obtenir le grand terminal; de cette manière il s'en-va 95 ans, divisés par 19, et la connaissance du cycle de 13 vous donne pour terme le 13 avril. En divisant 97 par 19 et décomptant le cycle de 13, vous avez le terme de la lune au 2 avril; 32 puis la division par 28 fait retrouver l'Annonciation au lundi, dont la veille est dimanche: le terme de la lune est au 2 avril et l'épacte 11.

Ici les Grecs, à partir de la création, ajoutent 6 à l'épacte 11 et y joignent encore mars, mais il leur manque 2 jusqu'à 50, ce qui fait que le terme de la lune est au 2 avril. Plus tard, quand ils divisent par 19, il y a pour les Grecs 20 ans achevés; pour les Géorgiens, 116 et plus, jusqu'à l'année présente. En divisant par 19, comme les Géorgiens, et décomptant les excédants sur le cycle de 13; en divisant, comme les Grecs, par 19, et se rapprochant des Géorgiens par le retranchement d'une année, de façon à compter les excédants par 95 ans, avec les Géorgiens, et par 16 (96?) avec les Grecs, les cycles de 19 ne sont plus dérangés, et par cette méthode grecque on trouve le grand terminal, par la comparaison avec la méthode géorgienne. Tel que sera le terme, en avril, ou bien ajoutez à mars la veille de l'Annonciation, trouvée par ce moyen, ou bien ajoutez les mois écoulés depuis le commencement d'octobre, divisez par 7, avec le quantième du mois où tombe le terme de la lune, et le surplus de 7 sera le jour du terme. Divisez encore par 7: des mois qui ont 31 j., retranchez-en 3; de ceux de 30, 2; divisez par 7 la somme de ces reliquats et ajoutez le surplus au grand terminal, ainsi que la veille de l'Annonciation, sur quelque jour qu'elle tombe.

---

[22] Ces 96 ans de surplus viennent uniquement de ce que le XIIIe cycle de 532, — le premier dont il ait été fait usage en Géorgie, compte sa première année révolue en 781; or 780 ajoutés à 5508 donnent 6288, qui, divisés par 532, laissent seulement 436 pour le cycle initial. On a parfait ce cycle par l'addition de 96, et l'ère mondaine de la naissance du Christ s'est trouvée 5604 au lieu de 5508: on ne connaît qu'une dixaine d'exemples de l'usage antique de ce calcul.

[23] En effet, en 1865, 21e a. du cycle de 532, la Pâque juive ou le terme des chrétiens fut le 2 avril, mais non par suite du calcul ici exposé.

En 6837, 16 du cycle lunaire, 453 du cycle de 532, on trouve 15 d'épactes, Pâque juive 29 mars, chrétienne 3 mars, et les mêmes résultats pour 6841, après le retranchement d'une année.

33 Si vous voulez vous instruire par le procédé géorgien, cherchez le grand terminal au moyen de l'Annonciation, trouvée de la sorte exactement. L'avez-vous oubliée, tenez-en main les années depuis le commencement, afin de les diviser par 19 et par 28; car j'ai écrit sur la marge du grand kroniconi que les Grecs comptent maintenant 6741 ans, et les Géorgiens 6837: ajoutez-y donc les années qui s'écouleront plus tard. Si vous voulez vous instruire, n'oubliez ni le comput des Grecs, ni celui des Géorgiens, et cherchez en la 97e année du kroniconi le commencement du comput des Grecs. Si l'on ne connaît les alphabets, on est inhabile à la lecture; de même, sans l'étude et l'intelligence complète des détails, on ne comprend pas l'accord existant entre notre pleine
34 lune et celle des Grecs, ni comment, quand nous entrons dans notre 96e année, la 97e commence pour les Grecs, après quoi nous marchons ensemble, bien que certaines personnes aient la sottise de dire que nous allons en avant. Mais comme la fixation des jeûnes n'en souffrait pas et s'arrangeait sans difficulté, on n'a fait que s'étonner, sans écrire d'explication de notre comput[24]).

Nous sommes maintenant dans le 13e kroniconi, 453e année. Quelque longs que soient les jours de Carnicapium, la Pâque ne dépasse point le 25 avril, et quelque précoce que soit la Résurrection vivifiante, elle ne va pas plus avant que le 22 mars. Si elle dépendait du mois, comme les autres fêtes dominicales, et celles des saints, la Passion vivifiante ne tomberait pas annuellement le vendredi; car il convenait que notre rédemption eût lieu un jour identique à celui
35 de notre exil. C'est pour cela que la Providence a fixé le terme de l'ancienne et de la nouvelle Pâque, l'exode, qui est l'ombre et la véritable Passion. Le terme de la lune source de grâce et de salut n'est pas toujours un vendredi; comme il a passé au dimanche, pour la Passion, et aussi pour notre salut, ainsi que l'a dit une bouche divine, notre Pâque légale se célébrait sans contestation depuis les Rameaux jusqu'au Samedi-Saint, et elle se prolonge sur ces 7 jours, jusqu'au vendredi, parce que c'est le jour identique à celui de la Passion vivifiante, et qu'il convenait que la Résurrection vivifiante tombât au commencement des jours.

Quiconque copiera ceci, faites honneur à la Résurrection vivifiante et écrivez les nombres en toutes lettres; excepté dans la table du grand kroniconi, il ne faut pas employer les lettres numérales, qui causeraient du désagrément au lecteur. Quant à ce kroniconi, copiez en entier les 532 années, sans quoi vous ne comprendriez et n'apprendriez pas un mot de ce que j'ai dit. Ne retranchez rien, ne mettez pas 36
d'autre signe, ni «en telle année ceci est arrivé, ceci s'est passé de telle sorte,» sans quoi il y aurait confusion avec les signes que j'ai placés moi-même, et qui sont en rapport avec mon texte: ce serait mal. Demandez aussi pardon pour moi, pécheur.

Quoique j'aie copié une seconde fois ce traité, sachez pourtant bien clairement que j'ai dit, au sujet de la raison qui fait ajouter un 12e j., à l'épacte «La lune n'arrive pas exactement à 29 j. ½;» toutefois, comme le bissexte s'ajoute aux jours de la lune, en sorte qu'il manque aux lunaisons 11 j. en comparaison avec ceux de l'année, il faut bien qu'en sus des 29½ j. il y ait quelques heures qui complètent, dans la 4e année, un jour et une nuit. Lorsque l'an- 37
née passe de 365 j. à 366 j., par le bissexte, les 12 lunaisons, de 354 j. passent à 355: le déficit est donc de 11 j. sur ceux des 12 mois, excepté cette seule année, où il est de 12 j. Si donc, pour parfaire le bissexte, on n'ajoutait pas aux 29 j. ½ quelques heures de ce 12e j., afin d'augmenter les 19 épactes...... sic.

Comme les 29½ j. ont du surplus pour les épactes, et qu'ensuite les années, bissextiles ou sans bissexte, donnent en compensation le déficit parfaisant un jour et une nuit, en 19 ans, tellement qu'il manquerait alors un 12e j., relativement à ceux des mois; sans cela le déficit serait régulièrement de 11 j., que l'on additionne ensemble, et dont on se défait en divisant par 30: le surplus est l'épacte de l'année.

Si j'ai déjà répété plusieurs fois la même chose, d'abord j'ai eu en vue de combler, en les rendant plus 38
intelligibles, les parties faibles de mon travail; quant

---

[24]) Je laisse à de plus habiles le soin de vérifier l'exactitude de ces supputations.

à ce qui était bien traité, afin de mieux vous instruire et de vous montrer les choses en détail, je l'ai écrit une 2^e, une 3^e fois, en vue de certaines nécessités.

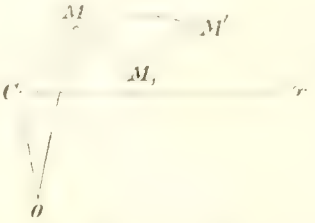
Que le Dieu de paix soit avec tous les gens orthodoxes et religieux; que la bénédiction, par le moyen de la croix vivifiante, soit avec mon âme pécheresse, pour la sauver! Amen.

Notre auteur termine par un Tableau des épactes, des nombres d'or, des 19 Pâques juives et des dates de mars et d'avril pour la Pâque chrétienne, qui y répondent dans l'ordre des 7 lettres manuelles; vient ensuite une courte instruction, de trois pages, sur la composition et la manière de faire usage de ce «Cycle syrien,» ainsi que sur les indicateurs des jours. Cette partie, très obscure, ne pourrait trouver place ici sans le Tableau, qui n'a rien de particulier, si ce n'est qu'il commence par la 2^e année du cycle de 13 nombre d'or 1, épacte 11, Pâque juive 2 avril. Il me semble que ce retranchement d'une année a lieu précisément pour rétablir l'équilibre entre les computs grec et géorgien.

Sur les accélérations de divers ordres dans le mouvement relatif. Par J. Somof. (Lu le 30 novembre 1865.)

1. Soit (A) un système invariable que l'on peut considérer comme fixe, (B) un second système invariable, mobile par rapport à (A), et dont le mouvement est connu; enfin m un point mobile par rapport à chacun de ces deux systèmes. Le mouvement du point m par rapport à (A) peut être considéré comme absolu et le mouvement par rapport à (B) comme relatif. Le premier de ces mouvements étant connu, on se propose de déterminer la vitesse et les accélérations de divers ordres du second. On verra dans cette note qu'on y parvient facilement au moyen des principes que j'ai donnés dans le mémoire *sur les accélérations de divers ordres*[1], pour déterminer les projections des dérivées géométriques et les différentielles des produits géométriques.

Soit O un point fixe, c.-à-d. un point du système (A), C un point du système (B), Cx un axe lié invariablement à (B), M la position du point mobile m à l'instant t, M' sa position à l'instant $t + dt$, m_1 le point du système (B) qui est en M à l'instant t, enfin M_1 la position que prendra m_1 après dt. Les points C et m_1, ainsi que l'axe Cx, étant liés invariablement à (B), resteront en repos relatif pendant dt.



Posant $CM = r$, $OM = u$, $OC = \rho$ et désignant par $v, v_1, v_2, \ldots v_n$ la vitesse et les accélérations relatives, on aura

$$v\cos(vx) = \frac{d\,[r\cos(rx)]}{dt}$$

et en général

$$v_{n-1}\cos(v_{n-1}x) = \frac{d^n\,[r\cos(rx)]}{dt^n}.$$

Appliquant à cette expression la formule que nous avons donnée pour la dérivée analytique d'un produit géométrique (voir le mémoire sur les accélérations de divers ordres, la formule (2)), on trouve

$$\left.\begin{aligned}
v\cos(vx) &= r_1\cos(r_1x) + rx_1\cos(rx_1)\\
v_1\cos(v_1x) &= r_2\cos(r_2x) + 2r_1x_1\cos(r_1x_1)\\
&\quad + rx_2\cos(rx_2)\\
v_2\cos(v_2x) &= r_3\cos(r_3x) + 3r_2x_1\cos(r_2x_1)\\
&\quad + 3r_1x_2\cos(r_1x_2) + rx_3\cos(rx_3)\\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\\
v_{n-1}\cos(v_nx) &= r_n\cos(r_nx) + nr_{n-1}x_1\cos(r_{n-1}x_1)\\
&\quad + \frac{n(n-1)}{2}r_{n-2}x_2\cos(r_{n-2}x_2) + \ldots\\
&\quad + rx_n\cos(rx_n)
\end{aligned}\right\}\ (1)$$

où $r_1, r_2, \ldots r_n$ désignent les dérivées géométriques du rayon vecteur r et $x_1, x_2, \ldots x_n$ celles d'une longueur égale à l'unité, portée sur l'axe Cx à partir du point C.

La droite u étant à chaque instant la résultante de ρ et r, sa dérivée géométrique d'ordre quelconque sera la résultante des dérivées géométriques du même ordre des composantes ρ et r (voir le mémoire cité page 8); par conséquent

$$r_n\cos(r_nl) = u_n\cos(u_nl) - \rho_n\cos(r_nl),$$

---

[1] Mémoires de l'Académie des sciences de St.-Pétersbourg, VII^e série, Tome VIII, № 3.

l désignant la direction d'un axe quelconque. En vertu de cette formule les équations (1) peuvent être transformées en celles-ci:

$$\left.\begin{aligned}
v\cos(vx) &= u_1\cos(u_1x) - \rho_1\cos(\rho_1x) + rx_1\cos(rx_1)\\
v_1\cos(v_1x) &= u_2\cos(u_2x) - \rho_2\cos(\rho_2x)\\
&\quad + 2[u_1\cos(u_1x_1) - \rho_1\cos(\rho_1x_1)]x_1 + rx_2\cos(rx_2)\\
v_2\cos(v_2x) &= u_3\cos(u_3x) - \rho_3\cos(\rho_3x)\\
&\quad + 3[u_2\cos(u_2x_1) - \rho_2\cos(\rho_2x_1)]x_1\\
&\quad + 3[u_1\cos(u_1x_2) - \rho_1\cos(\rho_1x_2)]x_2 + rx_3\cos(rx_3)\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots
\end{aligned}\right\}\ (2)$$

Les dérivées géométriques u_1, u_2, u_3, ... de u ne sont autre chose que la vitesse et les accélérations du mouvement absolu du point m, et ρ_1, ρ_2, ρ_3, ... sont la vitesse et les accélérations du mouvement du point C. Si l'on applique ces formules au point m_1 qui reste en repos relatif, on aura $v = 0$, $v_1 = 0$, $v_2 = 0, \ldots$; par conséquent, en désignant par w_1, w_2, w_3, ... la vitesse et les accélérations du mouvement absolu de m_1, les formules (2) donneront:

$$\begin{aligned}
0 &= w_1\cos(w_1x) - \rho_1\cos(\rho_1x) + rx_1\cos(rx_1)\\
0 &= w_2\cos(w_2x) - \rho_2\cos(\rho_2x)\\
&\quad + 2[w_1\cos(w_1x) - \rho_1\cos(\rho_1x)]x_1 + rx_2\cos(rx_2)\\
0 &= w_3\cos(w_3x) - \rho_3\cos(\rho_3x)\\
&\quad + 3[w_2\cos(w_2x) - \rho_2\cos(\rho_2x)]x_1\\
&\quad + 3[w_1\cos(w_1x_2) - \rho_1\cos(\rho_1x_2)x_2 + rx_3\cos(rx_3)\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots
\end{aligned}$$

au moyen de ces relations on peut éliminer des formules (2) les dérivées géométriques ρ_1, ρ_2, ρ_3, ..., ce qui donne

$$\left.\begin{aligned}
v\cos(vx) &= u_1\cos(u_1x) - w_1\cos(w_1x)\\
v_1\cos(v_1x) &= u_2\cos(u_2x) - w_2\cos(w_2x) + 2vx_1\cos(vx_1)\\
v_2\cos(v_2x) &= u_3\cos(u_3x) - w_3\cos(w_3x)\\
&\qquad + 3[u_2\cos(u_2x_1) - w_2\cos(w_2x_1]x_1\\
&\qquad + 3vx_2\cos(vx_2)\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots
\end{aligned}\right\}\ (3)$$

La direction de x, étant arbitraire, on tire de la première de ces formules cette conséquence, que *la vitesse relative v doit être la résultante de la vitesse absolue u_1 et d'une vitesse égale et opposée à la vitesse d'entraînement w_1.*

Pour trouver les grandeurs dont se compose chaque accélération $v_1, v_2, v_3, \ldots$, il faut éliminer des formules (3) les dérivées géométriques x_1, x_2....

Imaginons des longueurs φ, φ', φ'',.... égales, parallèles et opposées respectivement à v, v_1, v_2,...., menées à partir du point C, et liées invariablement au système (B). Les projections de ces longueurs sur l'axe Cx seront invariables, ce que l'on peut exprimer par les conditions:

$$\frac{d^n[\varphi\cos(\varphi x)]}{dt^n} = 0,\quad \frac{d^n[\varphi'\cos(\varphi' x)]}{dt^n} = 0,\ldots.$$

où $n = 1, 2, 3, \ldots.$

On aura en premier lieu

$$\varphi_1\cos(\varphi_1x) + \varphi x_1\cos(\varphi x_1) = 0$$

ou

$$\varphi_1\cos(\varphi_1x) - vx_1\cos(vx_1) = 0;\ \ldots\ldots\ (4)$$

ce qui réduit la seconde des équations (3) à

$$v_1\cos(v_1x) = u_2\cos(u_2x) - w_2\cos(w_2x) + 2\varphi_1\cos(\varphi_1x)\ldots(5)$$

Cette équation ayant lieu pour toute direction de x, on tire cette conséquence *que l'accélération relative du premier ordre est la résultante de l'accélération absolue u_2, de l'accélération égale et opposée à l'accélération d'entraînement w_2 et d'une accélération fictive $2\varphi_1$, qui est le double de la dérivée géométrique d'une longueur égale, parallèle et opposée à la vitesse relative v, et qui reste en repos relatif.*

Cela étant démontré, on aura

$$v_1\cos(v_1x_1) = u_2\cos(u_2x_1) - w_2\cos(w_2x_1) + 2\varphi_1\cos(\varphi_1x_1),$$

par suite de quoi la troisième des formules (3) se transforme en celle-ci

$$\begin{aligned}
v_2\cos(v_2x) = u_3\cos(u_3x) - w_3\cos(w_3x) + 3v_1x_1\cos(v_1x_1)\\
- 6\varphi_1x_1\cos(\varphi_1x_1) + 3vx_2\cos(vx_2).
\end{aligned}$$

Or, les conditions

$$\frac{d^2[\varphi\cos(\varphi x)]}{dt^2} = 0 \quad\text{et}\quad \frac{d[\varphi'\cos(\varphi' x)]}{dt} = 0$$

donnent

$$\begin{gathered}
\varphi_2\cos(\varphi_2x) + 2\varphi_1x_1\cos(\varphi_1x_1) - vx_2\cos(vx_2) = 0\\
\varphi_1'\cos(\varphi_1'x) - v_1x_1\cos(v_1x_1) = 0;
\end{gathered}$$

ces relations permettent d'éliminer les termes qui contiennent x_1 et x_2 et de réduire ainsi la formule précédente à

$$\begin{gathered}
v_2\cos(v_2x) = u_3\cos(u_3x) - w_3\cos(w_3x) +\\
3\varphi_1'\cos(\varphi_1'x) + 3\varphi_2\cos(\varphi_2x).
\end{gathered}$$

Il est facile de démontrer qu'on aura en général

$$v_{n-1}\cos(v_{n-1}x) = u_n\cos(u_nx) - w_n\cos(w_nx) + n\varphi_1^{(n-2)}\cos(\varphi_1^{(n-2)}x) + \frac{n(n-1)}{1.2}\varphi_2^{(n-3)}\cos(\varphi_2^{(n-3)}x) + \ldots$$
$$\ldots + n\varphi_{n-1}\cos(\varphi_{n-1}x).$$

Ainsi, l'accélération relative v_{n-1} de l'ordre $n-1$ est la résultante de l'accélération absolue du même ordre u_n, de l'accélération égale et opposée à l'accélération d'entraînement w_n également de l'ordre $n-1$, et enfin de $n-1$ accélérations fictives:

$$n\varphi_1^{(n-2)},\quad \frac{n(n-1)}{2}\varphi_2^{(n-3)},\ \ldots\ n\varphi_{n-1}$$

qui sont les dérivées géométriques d'ordres: 1, 2, ... $n-1$ des longueurs

$$\varphi^{(n-2)},\quad \varphi^{(n-3)}\ \ldots\ \varphi$$

respectivement multipliées par

$$n,\quad \frac{n(n-1)}{2},\ \ldots\ n.$$

Ce théorème comprend, comme cas particuliers, la règle de Coriolis pour déterminer l'accélération relative du premier ordre et la règle de M. Résal pour déterminer la suraccélération relative. L'accélération fictive $2\varphi_1$ n'est autre chose que la force, nommée par Coriolis force centrifuge composée. En effet si l'on désigne par ω la vitesse instantanée angulaire de la rotation du système (B) autour de (C), portée sur l'axe instantané, on trouve, eu égard à ce que φ_1 est la vitesse de l'extrémité de φ, que

$$\varphi_1 = \omega\varphi\sin(\omega\varphi) = v\omega\sin(v\omega);$$

ainsi l'accélération dont il s'agit est

$$2\varphi_1 = 2v\omega\sin(v\omega),$$

ce qui est l'expression de la force centrifuge composée.

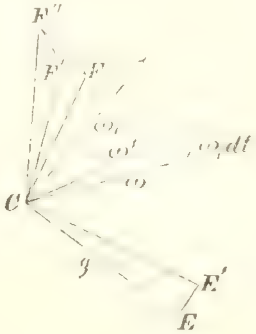
L'accélération du second ordre v_2 est nommée par M. Résal *suraccélération*. Elle est composée: 1° de la suraccélération absolue u_3, 2° d'une suraccélération égale et opposée à la suraccélération d'entraînement w_3, 3° de la suraccélération $3\varphi_1'$ et enfin 4° de la suraccélération $3\varphi_2$.

On trouve, comme précédemment, que

$\varphi_1' = \varphi'\omega\sin(\varphi'\omega) = v_1\omega\sin(v_1\omega)$ et par conséquent

$$3\varphi_1' = 3v_1\omega\sin(v_1\omega).$$

Ainsi l'accélération fictive $3\varphi_1'$ est égale *au triple produit de la vitesse angulaire par la projection de l'accélération relative v_1 sur le plan perpendiculaire à l'axe instantané; la direction $3\varphi_1'$ s'obtient en supposant que cette projection tourne de 270° dans le sens de la rotation du système (B).*



La suraccélération $3\varphi_2$ est replacée dans la règle de M. Résal par deux autres que l'on peut trouver de la manière suivante. Soit CF la dérivée géométrique φ_1 de φ. Elle est perpendiculaire au plan $(\varphi\omega)$ et est dirigée dans le sens de la rotation de φ. Soit encore CF' la position que prendrait CF après dt, si l'axe instantané et la vitesse angulaire ω restaient invariables; CF'' ce que devient réellement CF, si ω devient ω', et ω_1 la dérivée géométrique de ω. La longueur infiniment petite FF'' est la différentielle géométrique de $CF = \varphi_1$, c.-à-d. $\varphi_2 dt$; elle est la résultante de FF' et de $F'F''$. Or

$$FF' = \varphi_1\omega dt = v\omega^2\sin(v\omega)\,dt$$

et $F'F''$ est la différentielle géométrique de CF', produite par le déplacement de l'axe instantané. Si CE' est la position que prend CE en tournant autour de l'axe ω, CF'' représentera la vitesse de rotation du point E' autour du nouvel axe ω' avec la vitesse angulaire ω'. Par le principe de la composition des rotations, ω' étant la résultante de ω et $\omega_1 dt$, la vitesse de rotation de E' autour de ω' sera composée d'une vitesse de rotation autour de ω et d'une vitesse de rotation autour de ω_1; la première de ces composantes est $CF' = \varphi\omega\sin(\varphi\omega) = \varphi_1$ et la seconde

$$\varphi\omega_1\sin(\varphi\omega_1)\,dt = v\omega_1\sin(v\omega_1)\,dt.$$

La vitesse CF'' est donc la résultante de CF' et de $v\omega_1\sin(v\omega_1)\,dt$; par conséquent cette dernière est égale à $F'F''$. Ainsi FF'' est la résultante de

$$FF' = v\omega^2\sin(v\omega)\,dt \quad \text{et de} \quad F'F'' = v\omega_1\sin(v\omega_1)\,dt;$$

la dérivée géométrique φ_2 de $\varphi_1 = CF$ est donc la résultante de

$$v\omega^2 \sin(v\omega) \text{ et de } v\omega_1 \sin(v\omega_1).$$

Cela étant démontré, on doit conclure que *la suraccélération fictive* $3\varphi_2$ *est la résultante de deux autres, savoir:* 1° *d'une suraccélération représentée par la projection* $v \sin(v\omega)$ *de la vitesse relative sur un plan perpendiculaire à l'axe instantané que l'on aurait multipliée par le triple carré de la vitesse angulaire* et 2° *d'une suraccélération égale au triple produit de l'accélération angulaire* ω_1 *par la projection* $v \sin(v\omega_1)$ *sur un plan perpendiculaire à l'axe* ω_1 *de la vitesse relative. Le sens et la direction de cette composante s'obtiennent en supposant que cette projection tourne de* 270°. Tout ce que nous venons de démontrer par rapport à la suraccélération v_2 forme la règle que M. Résal donne dans son traité de cinématique pure à la page 287.

2. L'équation (4), trouvée plus haut

$$\varphi_1 \cos(\varphi_1 x) = vx_1 \cos(vx_1),$$

mène facilement aux expressions connues des projections de la force centrifuge composée sur des axes de coordonnées rectilignes et rectangulaires Cx, Cy, Cz liés invariablement au système (B). Désignant par x, y, z les coordonnées du point mobile m rapporté à ces axes à l'instant t, par α, β, γ les projections sur ces axes de la vitesse angulaire ω et par a, b, c les cosinus des angles que forme avec ces mêmes axes un axe quelconque l, invariablement lié au système (B), nous aurons par la formule (4)

$$\varphi_1 \cos(\varphi_1 l) = vl_1 \cos(vl_1) =$$
$$\frac{dx}{dt} l_1 \cos(l_1 x) + \frac{dy}{dt} l_1 \cos(l_1 y) + \frac{dz}{dt} l_1 \cos(l_1 z)$$

où l_1 désigne la vitesse de rotation autour de ω d'un point pris sur l'axe l et distant du point C d'une longueur égale à l'unité, c.-à-d. la vitesse d'un point dont les coordonnées sont a, b, c. Or, pas les formules d'Euler, on a

$$l_1 \cos(l_1 x) = c\beta - b\gamma$$
$$l_1 \cos(l_1 y) = a\gamma - c\alpha$$
$$l_1 \cos(l_1 z) = b\alpha - a\beta;$$

par conséquent la projection de la force centrifuge composée sur l'axe l est

$$2\varphi_1 \cos(\varphi_1 l) =$$
$$2\left[\frac{dx}{dt}(c\beta - b\gamma) + \frac{dy}{dt}(a\gamma - c\alpha) + \frac{dz}{dt}(b\alpha - a\beta)\right] =$$
$$2\left\{\begin{matrix} \frac{dx}{dt}, & \frac{dy}{dt}, & \frac{dz}{dt} \\ \alpha, & \beta, & \gamma \\ a, & b, & c \end{matrix}\right\} =$$
$$2\left[a\left(\gamma\frac{dy}{dt} - \beta\frac{dz}{dt}\right) + b\left(\alpha\frac{dz}{dt} - \gamma\frac{dx}{dt}\right) + c\left(\beta\frac{dx}{dt} - \alpha\frac{dy}{dt}\right)\right].$$

En prenant pour l les directions des axes Cx, Cy, Cz, on trouve

$$2\varphi_1 \cos(\varphi_1 x) = 2\left(\gamma\frac{dy}{dt} - \beta\frac{dz}{dt}\right)$$
$$2\varphi_1 \cos(\varphi_1 y) = 2\left(\alpha\frac{dz}{dt} - \gamma\frac{dx}{dt}\right)$$
$$2\varphi_1 \cos(\varphi_1 z) = 2\left(\beta\frac{dx}{dt} - \alpha\frac{dy}{dt}\right).$$

Par conséquent, en vertu de la formule (5), les équations du mouvement relatif prendront la forme, que leur a donné Coriolis

$$\frac{d^2x}{dt^2} = u_2 \cos(u_2 x) - w_1 \cos(w_1 x) + 2\left(\gamma\frac{dy}{dt} - \beta\frac{dz}{dt}\right)$$
$$\frac{d^2y}{dt^2} = u_2 \cos(u_2 y) - w_1 \cos(w_1 y) + 2\left(\alpha\frac{dz}{dt} - \gamma\frac{dx}{dt}\right)$$
$$\frac{d^2z}{dt^3} = u_2 \cos(u_2 z) - w_1 \cos(w_1 z) + 2\left(\beta\frac{dx}{dt} - \alpha\frac{dy}{dt}\right).$$

3. M. Bour [2]) a donné aux équations générales du mouvement relatif la forme canonique Hamiltonienne, en introduisant dans ces équations des variables auxiliaires ξ, η, ζ. Or, ces variables ne sont autre chose que les projections sur les axes des coordonnées Cx, Cy, Cz de la dérivée géométrique r_1 du rayon vecteur r mené de l'origine C au point m. En effet, si l'on pose

$$\xi = r_1 \cos(r_1 x), \quad \eta = r_1 \cos(r_1 y), \quad \zeta = r_1 \cos(r_1 z),$$

on trouve au moyen de la formule

$$\frac{d\,[r \cos(rx)]}{dt} = r_1 \cos(r_1 x) + rx_1 \cos(rx_1)$$

que

$$\frac{dx}{dt} = \xi + xx_1 \cos(xx_1) + yx_1 \cos(yx_1) + zx_1 \cos(zx_1);$$

or les formules d'Euler donnent

$$x_1 \cos(xx_1) = 0, \quad x_1 \cos(yx_1) = \gamma, \quad x_1 \cos(zx_1) = -\beta;$$

par conséquent

$$\frac{dx}{dt} = \xi + \gamma y - \beta z,$$

---

[2]) Mémoire sur les mouvements relatifs, par M. E. Bour. Journal de Mathématiques etc., publié par J. Liouville. T. VIII (2e série).

$$\frac{dy}{dt} = \eta + \alpha z - \gamma x,$$
$$\frac{dz}{dt} = \zeta + \beta x - \alpha y,$$

d'où l'on tire

$$\xi = \frac{dx}{dt} + \beta z - \gamma y,$$
$$\eta = \frac{dy}{dt} + \gamma x - \alpha z,$$
$$\zeta = \frac{dz}{dt} + \alpha y - \beta x.$$

Ce sont précisement les expressions des variables introduites par M. Bour dans les équations du mouvement relatif.

La dérivée de $\xi = r_1 \cos(r_1 x)$ donne

$$\frac{d\xi}{dt} = r_2 \cos(r_2 x) + r_1 x_1 \cos(r_1 x_1),$$

et l'on a

$$r_2 \cos(r_2 x) = u_2 \cos(u_2 x) - \rho_2 \cos(\rho_2 x)$$
$$r_1 x_1 \cos(r_1 x_1) = \xi x_1 \cos(x x_1) + \eta x_1 \cos(y x_1) + \zeta_1 x \cos(z x_1) =$$
$$\gamma\eta - \beta\zeta,$$

par conséquent

$$\frac{d\xi}{dt} = u_2 \cos(u_2 x) - \rho_2 \cos(\rho_2 x) + \gamma\eta - \beta\zeta,$$
$$\frac{d\eta}{dt} = u_2 \cos(u_2 y) - \rho_2 \cos(\rho_2 y) + \alpha\zeta - \gamma\xi,$$
$$\frac{d\zeta}{dt} = u_2 \cos(u_2 z) - \rho_2 \cos(\rho_2 z) + \beta\xi - \alpha\eta.$$

Ces équations ne diffèrent que par les notations de celles que M. Bour trouve par la transformation des coordonnées[3]), et au moyen desquelles il est parvenu à mettre les équations du mouvement relatif sous la forme canonique.

Sur la détermination de la résistance de l'air au mouvement du pendule. Par A. Sawitch.

(Lu le 30 novembre 1865.)

Le calcul des observations que nous avons faites, conjointement avec M. R. Lenz à Tornéa, Nicolaïstadt, Réval et St.-Pétersbourg, étant terminé, il ne reste, pour obtenir des résultats définitifs, que de déterminer les corrections nécessaires pour la réduction des oscillations de notre pendule au vide, c.-à-d. de déterminer l'influence de la résistance de l'air. On sait que Bessel, dans son ouvrage «Untersuchungen über die Länge des Secunden-Pendels», a donné les règles les plus sûres pour effectuer cette réduction. Il y démontre que la perte de poids que le pendule éprouve dans l'air est plus grande pendant son mouvement oscillatoire que lorsqu'il est en repos; qu'une couche d'air constante et inconnue est en même temps mise en mouvement, et que par conséquent le moment d'inertie du pendule se trouve augmenté. Il résulte du calcul théorique de Bessel que la longueur du pendule simple, correspondant au pendule composé, s'accroît à-peu-près d'une partie égale au produit de cette longueur même, du rapport de la densité de l'air à celle du mobile et d'un certain coefficient numérique qui reste à déterminer pour chaque cas particulier, et qui ne dépend que de la forme et des dimensions du pendule oscillant dans l'air qui s'étend indéfiniment en tous sens autour du pendule. Bessel a obtenu la valeur numérique de ce coefficient pour son instrument, en observant les oscillations de deux boules d'égal volume, l'une de cuivre, l'autre d'ivoire, suspendues successivement à l'extrémité d'un fil également long et mince.

Plus tard, Poisson, en reprenant la théorie épineuse de la résistance des milieux, a publié ses recherches, dont on ne peut trop admirer la profondeur et l'élégance. Dans son mémoire sur les mouvements simultanés d'un pendule et de l'air environnant, il s'accorde en termes généraux avec les considérations auxquelles était parvenu Bessel, et il donne pour le pendule de Borda la valeur du coefficient dont nous avons parlé, par la seule théorie, sans recourir à l'expérience.

Pour éclairer la matière et trouver les réductions au vide des oscillations des pendules de différentes constructions, les célèbres savants anglais MM. Sabine et Bailly ont fait un grand nombre d'expériences très exactes sur le mouvement des pendules dans l'air, sous une pression atmosphérique totale et sous une pression très petite, dans un appareil où l'on pouvait raréfier l'air à l'aide d'une pompe pneumatique.

Des savants distingués, comme MM. Green, Challis, Stockes, se sont depuis occupés à résoudre théoriquement cette question; c'est surtout à M. Stockes que nous devons une théorie générale et élégante

---

3) Mémoire sur les mouvements relatifs, page (8) form. (12).

de l'influence que l'air produit sur les oscillations du pendule.

Ce qui nous importe le plus pour le moment, c'est de faire d'une manière satisfaisante les réductions de nos observations. Notre pendule à réversion a une forme et des dimensions différentes de celles qui appartiennent aux instruments pour lesquels la réduction au vide a été obtenue par des expériences directes. Heureusement notre pendule, étant construit d'après les principes proposés pour cet objet par Bessel, présente ce grand avantage que, si l'instrument est bien vérifié et les expériences convenablement arrangées, la réduction au vide est presque nulle, et toujours très petite. Elle sera notamment nulle, si la densité de l'air n'a pas changé durant les expériences qui servent à déterminer la durée des oscillations autour d'un axe horizontal et d'un autre. Toutes ces expériences n'exigent pas plus d'une heure et demie de temps; dans un intervalle si court la température de l'air et la pression barométrique changent si peu, qu'on trouve toujours la différence des densités de l'air presque insignifiante. Il suffira donc d'obtenir d'une manière approximative la valeur du coefficient dont dépend la réduction. Il se présente ici deux moyens de trouver ce coefficient.

1) On peut observer successivement les oscillations de notre pendule dans l'air sous la pression barométrique totale et sous une pression très petite. C'est le procédé qu'avait suivi Baily.

2) On peut parvenir au même but en faisant construire un pendule à réversion en bois, ayant la même forme et les mêmes dimensions que notre pendule en cuivre. La résistance de l'air pour les mêmes amplitudes du mouvement sera égale pour les deux instruments, mais les poids de ces derniers étant très inégaux, on pourra former deux équations pour calculer la valeur du coefficient inconnu, l'une relative au pendule en cuivre et l'autre au pendule en bois; dans la dernière de ces équations le coefficient inconnu entre avec un multiplicateur à-peu-près dix fois plus grand que dans la première. On a donc les conditions favorables pour calculer la valeur numérique du coefficient à déterminer. C'est comme si l'on observait successivement les oscillations de notre pendule en cuivre dans l'air, sous une pression barométrique de 30 pouces et dans l'air tellement raréfié que sa pression correspondrait seulement à 3 pouces.

Cette dernière méthode nous paraît plus avantageuse que la première. Pour motiver notre opinion, il ne sera pas inutile de faire quelques remarques.

On sait que le bois, surtout s'il n'est pas sec, se déjette à cause de l'état variable de l'humidité. Sans doute il serait tout-à-fait mal à-propos d'employer un pendule en bois pour les observations principales destinées à déterminer les relations entre les intensités de la pesanteur terrestre dans les diverses contrées. Mais nous proposons un instrument en bois pour un but secondaire. La correction à trouver est tellement petite qu'on pourrait la négliger sans commettre une erreur considérable; une approximation médiocre sera suffisante. Les expériences qu'il faut faire pour cet objet s'exécutent facilement dans deux ou trois heures; il est peu probable que le pendule en bois sec, enduit de couleur à l'huile, soit sujet à des variations durant un intervalle de temps si court. De plus nous pouvons toujours examiner, si ces variations ont eu lieu ou non; nous avons un comparateur très exact, au moyen duquel se déterminent les longueurs des pendules. On peut ainsi, avant et bientôt après les expériences, mesurer la différence entre les longueurs des pendules en cuivre et en bois; on aura alors toutes les données nécessaires pour calculer la valeur du coefficient cherché. En opérant de cette manière, à plusieurs reprises, on obtiendra autant de résultats indépendants les uns des autres que l'on voudra.

Un appareil de ce genre est beaucoup moins coûteux que celui qui sert à raréfier l'air.

On a plusieurs fois essayé de faire les horloges astronomiques avec un pendule en bois; quoique la marche diurne de ces horloges ne puisse pas être aussi constante que celle d'une bonne horloge à compensation métallique, elle n'a cependant pas été très variable. Le célèbre savant anglais Wollaston a eu une semblable horloge, et ayant examiné sa marche durant une année entière, il a trouvé que les variations journalières n'ont jamais excédé 2 secondes de temps. Le cabinet de physique à l'université de Heidelberg, placé sous la direction d'un des savants les plus éminents de l'Allemagne, M. Kirchhof, possède un pendule à réversion en bois qui fonctionne très bien. Ces exemples et plusieurs autres nous autorisent à croire que nous ne courons aucun risque en employant un instrument en bois pour une recherche qui n'exige que peu de temps.

Je pense même qu'en faisant usage de cet instrument, nous pouvons atteindre notre but plus sûrement qu'en suivant une autre méthode. Les expériences sur le mouvement du pendule dans l'air, sous une pression barométrique totale et sous une pression très petite, se font dans une cage fermée de toutes parts. Or Poisson a déjà remarqué que les ondes aériennes produites par ce mouvement, sont réfléchies par la surface de la cage et viennent retomber sur le pendule; les condensations de l'air dont elles sont accompagnées, produisent sur les différents points de ce corps des accroissements de pression qui peuvent troubler son mouvement. Cette cause affecte les oscillations d'une manière différente, selon la forme et les dimensions de la cage relativement à celle du pendule.

La résistance de l'air est un phénomène compliqué et la réduction au vide dépend non-seulement de la figure du pendule, de son poids spécifique et de celui de l'air environnant, mais encore des mouvements de l'air, produits par son déplacement lors des oscillations du pendule, par l'adhésion d'une couche d'air à la surface de cet appareil et par les frottements des particules de l'air les unes contre les autres. Ces frottements ont été l'objet de recherches très ingénieuses, faites par MM. Stockes et Meyer et sont importantes pour la question qui nous occupe.

On sait que les expériences nombreuses de Baily ont donné un coefficient de la réduction au vide plus petit que la valeur trouvée par Bessel, par un procédé analogue à celui que nous proposons. Les nouvelles recherches de M. Meyer, prouvent la justesse du résultat obtenu par Bessel. Voici ce que dit à ce sujet M. Meyer:

> «Meine Messungen haben zum Resultate geführt,
> «dass ein pendelnder Apparat in einem möglichst luft-
> «leer gepumpten Raume von der zurückgebliebenen
> «dünnen Luft nicht nur merkliche, sondern sogar recht
> «bedeutende Verzögerung seiner Bewegung erfährt,
> «falls nur die Wandungen des luftverdünnten Rau-
> «mes dem Apparate nahe genug sind, um auf die Be-
> «wegung der dünneren Luft einen hemmenden Ein-
> «fluss auszuüben. Nach dieser Erfahrung kann es
> «nicht mehr zweifelhaft sein, dass die von Baily
> «ausgeführten Bestimmungen der aërodynamischen
> «Reduction des Pendels auf den luftleeren Raum,
> «trotz der Genauigkeit und Feinheit der Messungen,
> «fehlerhaft sind[*].»

Tout cela sert on ne peut mieux à confirmer l'opinion que nous avons émise. Si la Classe approuve notre proposition, nous avons l'honneur de demander l'autorisation de faire exécuter une copie en bois aussi parfaite que possible de notre pendule en cuivre, construit par les célèbres artistes de Hambourg, MM. Repsold. Je crois que le corps du pendule en bois peut être fait ici, à St.-Pétersbourg; quant aux prismes ou couteaux, il vaudra mieux les faire venir de Hambourg par l'entremise de MM. Repsold.

En terminant ce rapport, je crois de mon devoir de mentionner que, malgré toutes les précautions et tous les soins que nous avons pris, un des prismes de notre appareil a été attaqué par la rouille. A St.-Pétersbourg, à Tornéa et Nicolaïstadt les deux prismes étaient également purs; hors du temps des expériences, ils étaient toujours recouverts d'une couche de graisse purifiée. A Réval nous avons remarqué une tache assez loin du couteau; après cela elle s'est agrandie de plus en plus, ici à St.-Pétersbourg, par le progrès de l'oxidation. Il est donc nécessaire d'envoyer ce prisme à Hambourg et de prier M. Repsold de le repolir, afin d'en ôter la rouille.

Neuere geo-botanische Untersuchungen über den Tschornosjom, von F. J. Ruprecht. (Lu le 30 novembre 1865.)

Zur Revision der Nordgränze des Tschornosjom und Gewinnung neuer Thatsachen verwendete ich im verflossenen Jahre 2½ Sommermonate. In dieser Zeit durchreiste ich über 6200 Werst, konnte indessen nur theilweise der vorgesteckten Aufgabe genügen, namentlich von Menselinsk bis Tschernigow. Zu einer genaueren Bestimmung der vielfach geschlängelten und unterbrochenen Nordlinie gehört viel mehr

---

[*] Poggendorf's Annalen der Physik und Chemie, 1865 Band V. pag. 184.

Zeit. Die Lücken, welche auf einer so grossen Strecke nothwendig entstehen mussten, suchte ich wo möglichst durch Erkundigungen und durch die Literatur über diesen Gegenstand auszufüllen.

Die Untersuchung wurde noch complicirter durch einen Umstand, der sich sehr bald herausstellte. Die Nordgränze des vielfältig zerrissenen Tschornosjom-Gebietes ist nicht überall so scharf abgeschnitten, als man bisher sich vorstellte. Es liegen nördlich von dieser Linie eine Menge kleiner Tschornosjom-Inseln, namentlich im südlichen Theile des Gouv. Wjätka und im angränzenden Kasan'schen, im G. Wladimir, dann südlich von der Moskwa und im nördlichen Theile des Gouv. Tschernigow.

Viel wichtiger war ein anderer Theil der Aufgabe, nämlich nachzusehen, ob irgendwo Erscheinungen auftreten, welche mit dem von mir aufgestellten Ursprung, Alter, der Vegetation und Bedeutung des Tschornosjom im Widerspruche stehen. Wie man aus dem nachfolgenden speziellen und objektiven Theile des Berichtes ersehen kann, ist nichts Wesentliches von dem bereits Gesagten zurückzunehmen. Ich war auf verworrene, nicht leicht zu erklärende Erscheinungen gefasst und glaube noch jetzt, dass solche hie und da vorkommen mögen, ich fand sie indessen nirgends, einen Fall vielleicht ausgenommen. Man muss daher an den bisherigen Erfahrungen und Resultaten, die jetzt eine noch bestimmtere Gestalt erhalten haben, festhalten:

1) Der ächte primitive Tschornosjom ist immer das Produkt einer älteren Vegetation, die sich im Allgemeinen noch bis jetzt an Ort und Stelle gleich geblieben ist.

2) Nur die Land-Vegetation ist das Kriterium für das Alter eines gegebenen Bodens. Die Alterberechnung beginnt mit der Zeit des Trockenwerdens, gleichsam der Geburt. Das Alter des Bodens hat mit dem Alter der Formation nichts zu thun, jenes ist botanisch, dieses geognostisch.

3) Für die Alterbestimmung eines Landes (Bodens) ist noch wichtig die Diluvialschicht, insbesondere ihre zwei Etagen, dann der primitive Tschornosjom. Je mächtiger unter gleichen Umständen der letztere ist, um so älter ist das Land; die Abwesenheit zeigt auf ein junges Alter, wenn auch das Land hoch ist. Die hohen Ufer der unteren Oka und der Wolga von N. Nowgorod bis zur Kamamündung sind jünger, als das linke Ufer der Kama von ihrer Mündung bis zur Bjelaja hinauf und landeinwärts. Die Alterbestimmungen durch den Tschornosjom sind relativ, können aber in Zukunft auch absolut werden.

4) Nirgends sind erratische Blöcke, oder kleinere Geschiebe auf den Tschornosjom abgelagert worden. Das Gegentheil wäre allerdings ein Beweis, dass der Tschornosjom älter sei, als der Transport der Blöcke. Obgleich ein solcher Beweis aus Mangel an Thatsachen nicht zu führen ist, so ist dennoch der Schlusssatz richtig. Die erratischen Blöcke konnten desshalb nicht auf den Tschornosjom abgelagert werden, weil das Ufer schon zu hoch, die Wasserbedeckung schon zu seicht war, die Strandung der Blockschiffe musste schon auf dem seichten vorliegenden Ufer erfolgen, wofür auch alle vorhandenen Beobachtungen sehr bezeichnend sind.

5) Auf neugebildetem Lande fand sich früher oder später eine krautartige Vegetation aus der Nachbarschaft ein. So wurde im Laufe einiger 1000 Jahre der Tschornosjom durch fortwährende Humus-Infiltration in der obersten Schicht des Diluviums gebildet, später auch ohne Infiltration. Damit stimmt die regelmässige Zunahme des Humus nach der Oberfläche hin und die Abwesenheit aller grösserer Mineralpartikel. Auf Flugsand hat sich eine zusammenhängende Benarbung nur schwer und spät gebildet, daher auch wenig Humus und Tschornosjom.

6) Wenngleich die primitive Bildung des Tschornosjom überall nur auf trockenem Wege statt fand, durch Verwesung der üppigen Steppen-Vegetation, so sind damit noch nicht secundäre Anhäufungen dieser Bodenart durch Anschwemmungen ausgeschlossen; solche sind vielmehr an mehreren Orten nachgewiesen.

Neue Beweise für die aufgestellte Bildung des Tschornosjom, die als Hypothese schon von Güldenstädt ausgesprochen wurde, sind:

a) Der rothe Diluvial-Lehm (von Malmysch) hat dort, wo er vom Tschornosjom überdeckt ist, zahllose Spuren von Pflanzenwurzeln, die aus demselben eingedrungen sind; sie sind bloss in den obersten Lehmschichten und nicht dick, sind also schwerlich von Bäumen.

b) Wald erzeugt nur Walderde, nie Tschornosjom; aber wohl stehen jetzt zuweilen Wälder auf früheren Grassteppen mit Tschornosjom-Boden (Pitschkassi, Sjewsk).

c) Tschornosjom geht leicht in Tschernogrjäs über, aber nicht so leicht, oder kaum in Torf, wenn auch beide zusammentreffen.

d) Tschornosjom wird mit zunehmender Höhe des Terrains mächtiger (Borowski Kurgan, N. Sewersk, Dessna und viele Regenschluchten). Sehr oft ist dieses normale Verhältniss zerstört worden.

e) In niedrigen Gegenden fehlt der Tschornosjom, obgleich die Bildung desselben noch jetzt fortdauert. Er beginnt erst in 60—80 Faden über der Meeresfläche im europäischen Russland und West-Sibirien.

Der Tschornosjom ist an der Nordgränze nicht dicker als 3—4 Fuss, nur einmal fand ich 7 Fuss; mächtigere Schichten können leicht secundäre Ablagerungen sein, denn es ist noch zweifelhaft, ob Schichten von 15—20 Fuss sich durch Infiltration des Humus so tief und gleichmässig färben konnten, oder dass ein grosser Theil aus reiner Pflanzenerde bestehe.

An manchen Orten fehlt der Tschornosjom dort, wo man ihn erwarten sollte; diess hat immer seinen besonderen Grund: 1) er ist weggeschwemmt an Abhängen, oder 2) er fehlt auf einer (immer der tieferen) Seite der Regenschlucht, während die gegenüberstehende Wand bis 2 Fuss dicken Tschornosjom hat; 3) er fehlt überhaupt in Folge der geringen Höhe des Bodens, der sich erst spät benarbte, besonders an vielen Flüssen, die in der Vorzeit ein breiteres Bett hatten; 4) er fehlt auf allem neuen und jungen Bodenterrain, wenn dasselbe auch hoch ist; 5) er fehlt oft auf reinem Sande und nacktem Gestein; 6) auf feuchtem oder sumpfigem Boden entsteht kein Tschornosjom, eben so wenig wie im Walde. Es giebt viele Stellen im Tschornosjom-Gebiete, welche jünger sind als manche Gegenden im nördlichen Russland.

Für die Bildungsgeschichte des Tschornosjom sind einige wichtige neue Thatsachen aufgefunden, welche jetzt zu einer Eintheilung desselben in 2 Kategorien geführt haben. Gewöhnlich entsteht Humuserde auf der Diluvialschicht durch Infiltration. Allein ich fand jetzt auf der Ringmauer der Festung von Alt-Ladoga eine 11 Zoll dicke dunkelbraune Pflanzenerde vor, die sich in 750 oder weniger Jahren gebildet hatte und zwar unmittelbar aus der theilweisen Zerstörung silurischer Kalkplatten durch den Wurzelfilz und durch Verwesung des letzteren. Auf eine ähnliche Weise bildete sich der Tschornosjom auf den höchsten Stellen bei Simbirsk und wahrscheinlich allenthalben, wo in den untersten Lagen des Tschornosjom Trümmer des unterliegenden Gesteins eingestreut sind, oder wo er in dünnen Schichten auf unversehrten Kalkschichten liegt. Hieher gehört auch der Tschornosjom auf dem Conferven-Mergel von Malmysch; hier liegen auf dem Diluvium zwei Formationen vegetabilischen Ursprungs, und die mikroskopische Alge im Mergel ist ein Beweis einer ehemaligen Süsswasserbedeckung. Endlich gibt es Bildung von Tschornosjom ohne Diluvium auf dem verwitterten Granitboden des SW. Russlands, «wo der Tschornosjom in Granit übergeht».

Was jetzt noch viel Aufschluss geben wird, sind geodätische Messungen für das Niveau des Tschornosjom in verschiedenen Gegenden. Die barometrischen Höhen sind dazu nicht hinreichend. Bald werden wir ein vortreffliches Material als Anhaltspunkt dafür besitzen. Der im Jahre 1863 herausgegebene Katalog der topographischen Abtheilung des Generalstabes enthält eine Menge geodätisch bestimmter Punkte für einige Gouvernements, die ich für meinen Zweck benutzte. Das geodätische Nivellement der Wolga-Triangulation vom G. Simbirsk bis Jaroslaw ist beendigt und in der Ausrechnung.

Dann mag der Tschornosjom für die Bestimmung des relativen Alters der geologischen Hebungen seinen Werth zeigen. Ich erkenne schon jetzt deutlich, dass die vegetabilische Decke des Waldai jünger ist, als der Tschornosjom, ja selbst jünger, als die Bekleidung der oberen Terrasse bei St. Petersburg.

Die Humusschichte ist auch für die beiläufige Alterbestimmung räthselhafter Denkmäler brauchbar, wie die Tschudengräber am Altai, die Sopki im nördlichen Russland. Die Sopki an der Msta haben eine Humus-

Infiltration von 2—4 Zoll; die Kurgane von Sednjeff im Tschernigow'schen 5—9 Zoll; im Altai fand man sie 1 Fuss tief und schwarz, mit Pferde- und Menschengerippen nebst Gegenständen von Gold, Silber, Kupfer und Eisen.

Das Folgende kann als spezieller Beleg zu dem Gesagten, zugleich auch als Reisebericht gelten, in welchem ich die Reihenfolge von O. nach W. einhielt und von da, nach N. umbiegend, in entgegengesetzter Richtung. Ich befürchte nur, dass die Spezialitäten ermüden werden, obgleich Vieles weggelassen ist. Dagegen habe ich mein Material mit werthvollen fremden Beobachtungen vermehrt, weil sie in der Literatur über den Tschornosjom unbekannt geblieben sind. Vieles mag noch zerstreut und begraben liegen. Als Anhang folgen chemische Analysen, Literatur-Nachträge und eine Zusammenstellung der vorhandenen Angaben über die Verbreitung des Tschornosjom in Sibirien, welche die europäischen Verhältnisse dieses Bodens nur noch weiter bestätigen und verallgemeinern.

Ich wünschte, den Gegenstand vollständig und von allen Seiten zu beleuchten, damit keine wesentlichen Zweifel übrig blieben und übergebe ihn anderen Gelehrten mit der Überzeugung, dass es der Wissenschaft gelingen wird, auch das absolute Alter jedes Punktes der Erd-Oberfläche in Russland zu bestimmen.

Die absolute Höhe der Wolga bei Kasan beträgt nach **Humboldt** (Asie centr. I, 70) 9 Toisen $= 57\frac{1}{2}$ Fuss Russ. = Engl., nach **Murchison** (Geolog. Karte) 130 Fuss Russ. für die Wolga-Ebene unter der Stadt. Nach **Humboldt** ist die Cuvette des Barometers der Universität 30 Tois. = 192 Fuss höher, als das baltische Meer und 21 Tois. = 134 Fuss höher, als die Wolga. **Murchison** giebt für Kasan 280 Fuss Meereshöhe an.

NO von Kasan, nach der ersten Station gegen Arsk zu, beginnt eine kahle bebaute Gegend; die Dammerde wird hie und da braun, auf einer Stelle, 40 Werst von Kasan, sogar vollkommen schwarz und 2 Fuss dick. Von Tschornosjom-Pflanzen bemerkte ich Centaurea Biebersteinii, Tragopogon orientale und Stachys annua.

Hart an der Gränze des G. Wjätka, 36 Werst SW. von Malmysch und bis zu dieser Stadt, wird die Dammerde meistens sehr dunkel und von der Beschaffenheit des Tschornosjom. Auf den Anhöhen liegt dieselbe $\frac{3}{4}$ Fuss dick auf dem gewöhnlichen rothen Lehm, der beim Austrocknen steinhart wird und in seinen obersten Lagen verrottete Wurzeln aus dem Tschornosjom einschliesst, die röhrenförmige Gänge mit schwarzen Wandungen hinterlassen haben, ein neuer Beweis für die Bildung des Tschornosjom an Ort und Stelle. Diese Erscheinung wiederholt sich an mehreren Orten.

Zur schwarzen Färbung einiger Äcker mögen auch verbranntes Holz und starke Düngung das Ihrige beigetragen haben; es giebt indessen bestimmt unberührte Stellen mit dunkelbrauner Erde, die 2 Fuss mächtig auf dem wurzelhaltigen rothen Lehm aufliegt.

In niedrigen Gegenden kommen Übergänge des Tschornosjom in Tschornogrjäs vor. Mit diesem Namen bezeichnet man an vielen Orten einen schwarzen Schlamm- oder Moorboden, der lange unter Wasser steht, aber sich vom Torf durch Unfähigkeit als Brennmaterial in Folge überwiegender Beimischung unorganischer Bestandtheile unterscheidet. Er bildete sich hier unter sumpfigen Carex-Wiesen; die ausgeschnittenen Stücke behalten ihre Form zähe bei, wie Torf, und unter dem Mikroskop sieht man Fetzen von gebräunten Pflanzengeweben.

Der rothe Lehm liegt 1) entweder rein auf der Oberfläche, oder ist 2) bedeckt in Niederungen und an Flussufern mit Moorerde oder Schlamm; oder der Lehm geht 3) nach oben in eine Schicht Dammerde oder Tschornosjom von verschiedener Dicke (bis 2 Fuss) und Färbung über; oder der Lehm ist auf verschiedenen Hügeln und Bergen um Malmysch bis 20 Werst westlich davon bedeckt: 4) mit dünnen horizontalen Lagen eines weichen weissen gewöhnlich zertrümmerten Mergels. Solche Mergelschichten findet man nur auf den Rücken der Anhöhen; ich sah auch unversehrte bis 10 Fuss breite parquetartige Entblössungen, die gewiss nur an Ort und Stelle gebildet waren, da die Schichtung zu dünn und die Platten zu gebrechlich sind, um einen Transport ohne Schaden zu vertragen. Dieser Mergel ist 6—9 Zoll hoch mit braunem Tschornosjom bedeckt, an anderen Orten fehlt diese leicht abspülbare Bedeckung. Diese Mergelschichten bestehen aus einer mikroskopischen verkalkten Süsswasseralge: Lithobryon (Bullet. Acad. 1865. IX, 35), sind jünger als der rothe Diluvial-Lehm und älter als der Tschornosjom. Wir hätten hier also

2 geognostische Schichten vegetabilischer Natur. Ich kann mir die Entstehung dieses Mergels, der an vielen Hügeln des Kreises Malmysch vorkommt und wahrscheinlich in gleichem Niveau, nicht anders denken, als durch eine Algen-Vegetation auf dem rothen Diluvial-Lehm bei seichtem Wasserstande und Abscheidung von kohlensaurem Kalk mit Thonerde auf diesen confervenartigen Filz. Durch die fortwährende Zerstörung der Diluvialschicht sind jetzt nur noch Reste einer früheren grossen zusammenhängenden Masse auf einzelnen Höhen übrig geblieben. Land-Vegetation bildete sich auf diesem Conferven-Mergel unmittelbar nach Verschwinden des Wassers, ohne Zuthun des Diluviums.

Diese Mergelschichten sind durch eigenthümliche Pflanzen ausgezeichnet, die nicht in der Nachbarschaft vorkommen, es mag nun Tschornosjom auf denselben liegen oder nicht. Ich bemerkte: Sanguisorba, Medica falcata; 12 Werst N. von Arsk: Phlomis tuberosa, Campanula bononiensis, Delphinium elatum; 8 Werst N. von Malmysch: Potentilla recta, Oxytropis pilosa, Conyza salicina, Epipactis atrorubens, Androsace filiformis. Die durchreiste Gegend hatte meistens ein kahles steppenartiges Aussehen.

Sonst hat die Flora von Malmysch manche sibirische Anklänge: in Wäldern fand ich die Pichta, Rosa glabrifolia; die Tanne war nicht mehr die typische europäische, sondern eine annähernde Form zur sibirischen: die letztere fand ich näher zu Kasan als ächte Picea obovata. Meyer (Fl. Wjätka 1848) sah von Malmysch: Alnobetula fruticosa, Acer tataricum, Cypripedium guttatum, Dracocephalum thymiflorum, Pimpinella magna, Thalictrum majus.

Die Niederungen am Flusse Wjätka auf halbem Wege nach Jelábuga haben eine üppige Vegetation und mehrere Tschornosjom-Pflanzen, obgleich dieser Boden von da bis Jelábuga nicht mehr auftritt: Galatella punctata, Adenophora, Senecio aureus, Serratula coronata, Sanguisorba, Cenolophium, Galium rubioides, Artemisia procera, Allium angulosum u. a. Die Verbreitung der Tschornosjom-Pflanzen auf diese entlegenen Inseln muss ihre Schwierigkeit gehabt haben, da die Flüsse nur hinderlich waren.

Nirgend sah ich zwischen Kasan, Malmysch und Jeláguba erratische Blöcke oder Geschiebe.

Von Jelábuga fährt man 20 Werst auf einer Überschwemmungswiese der Kama bis nach Tschelný, welche Station auf dem linken Ufer der Kama im G. Orenburg (jetzt Ufa) liegt. Der Boden dieser Wiese enthält viel angeschwemmten Tschornosjom aus der Bjelaja und dem näheren Ik; am hohen Ufer gegenüber Tschelný ist diese Schicht ziemlich schwarz und mächtig. Ausser Sanguisorba, Tragopogon, Euphorbia procera, Cenolophium, Vincetoxicum, Serratula coronata, Dianthus Seguieri, Artemisia procera, Thalictrum minus, Eryngium planum u. a. auch an solchen Stellen der Oka im G. Moskau gemeinen Pflanzen, bemerkte ich hier noch: Galatella punctata, Adenophora, Populus nigra (auch an der Wjätka zwischen Malmysch und Jelábuga) und eine grosse Menge Gentiana Pneumonanthe. In dem Kieferwalde bei Jelábuga sah ich Aristolochia, Jurinea und Centaurea Biebersteinii den Abhang hinauf.

Das Ufer der Kama bei Tschelný ist bis 10 Sashen hoch; die Basis bilden Kalkplatten, zuweilen voll von wohlerhaltenen Austerschalen (Ostrea matercula des oberen Perm'schen), dann Sandsteine mit Pisolithen, Kieselgeschiebe u. s. w. Unbegreiflich fest eingeklemmt war daselbst eine Schicht Lagerholz, vielleicht durch späteren Einsturz eines 4 Faden mächtigen überliegenden Sandsteines; ebenso liegt unter allen festen Schichten in dem höchsten Niveau der Kama eine verkohlte 1 Zoll dicke Holzschicht. Oben liegt der mächtige rothe Lehm ohne Spur von Tschornosjom an der Oberfläche. Nur am Ufer war Geranium sibiricum. Dieser Mangel jeder älteren Vegetation und Schwarzerde macht sich noch 1—2 Werst landeinwärts bemerklich; erst dann tritt, statt Sand und Gruss, der Tschornosjom, nur stellenweise durch Wälder unterbrochen, in compakten Flächen auf, die sich bis nach Ufa, zur Bjelaja und über ihre flachen Ufer hinaus ziehen sollen. Man versicherte mich, dass am rechten Ufer der Kama hinauf nirgends Tschornosjom auftrete; bei Pjannij Bor ist dasselbe hoch und sandig.

Zwischen Tschelný und Menselinsk wird der Tschornosjom-Boden nur auf einer Stelle durch einen Wald aus Espen und Haselsträuchern nebst anderem Gebüsch (auch aus Eichen, aber keinen Coniferen) in der Ausdehnung von etwa 10 Werst unterbrochen; in dieser suchte ich vergebens nach Tschornosjom. Dieser war anderswo nur wenige Werschok dick, aber in einer Regenschlucht war er als 2 Fuss mächtige schwarze Schicht auf dem rothen Lehm zu sehen. Die Felder sind schwarz, fruchtbar und werden nicht gedüngt. Die Gegend hat das Aussehen einer bebauten Steppe, wie jene im Kreise Malmysch; aber die Vegetation ist entschieden anders durch zahlreiche charakteristische Arten. Ausser den Unkräutern: Amaranthus retroflexus, Cynoglossum, eine Legion von Absinthium, Cichorium, Stachys annua u. a. zeigen sich: Centaurea Biebersteinii, Serratula coronata, Phlomis tuberosa, Tragopogon orientale, Verbascum Lychnitis, Salvia verticillata, Pyrethrum corymbosum, Astragalus Cicer, Veronica spuria, Medica falcata, Genista tinctoria, Closirospermum (Picris) etwas abweichend von der nördlichen Form.

Von Menselinsk (? 397 F. barom.) aus besuchte ich den hohen bewaldeten Bergrücken. Am Fusse des Abhanges ist der Boden quellig, mit vielen Höckern: schwarzer erdiger Torf, mehr als 1 Arschin mächtig, zähe, so dass er die geschnittene Form beibehält. Mit dem Löthrohr behandelt glimmt er schwach und giebt viel Asche. Das Mikroskop zeigt zwar viele organische Substanzen, zuweilen einzelne gebräunte Gewebe, aber auch Phytolitharien. Es ist ein Gemisch von herabgeschwemmtem Tschornosjom und Torf; für guten Torf sind zu viel mineralische Bestandtheile beigemengt.

Eine Strecke höher tritt schon ächter tiefer Tschornosjom auf, von welchem eine quantitative Analyse gemacht wurde. Noch höher am Waldrande ist derselbe noch 1 Fuss mächtig. Getrocknete Proben von beiden Orten wurden heller, grauschwarz, während die Tschornosjom-Probe aus der Nähe von Tschelny und noch mehr der eben erwähnte erdige Torf ihre tiefe schwarze Farbe auch getrocknet behielten. Auf dem Übergangspunkte des Waldberges an lichten Stellen, die ehemals ohne Zweifel bewaldet waren, ist bloss braune Dammerde 6 Zoll dick den rothen harten Lehm bedeckend. In derselben Höhe, im dichten Laubwalde ist bloss eine kaum 1 Zoll dicke braune Lauberde auf dem Lehm; das Mikroskop zeigt viele und grosse Phytolitharien, grosse braune zusammenhängende Humusflocken und wenige Quarzkörnchen. Alles ganz richtig. Die Beschaffenheit der vegetabilischen Bodenschicht hängt von der Art der Bekleidung ab. Wald bildet nie Tschornosjom, eben so wenig thun dieses sumpfige Niederungen.

Ausser einigen schon erwähnten Tschornosjom-Pflanzen fand ich hier noch Adonis vernalis, und Veronica spicata (in freier Lage); Senecio erucaefolius, Cirsium canum, Aster Amellus, Eryngium planum, Euphorbia procera, Nepeta nuda, Inula Helenium wild in Menge, Sanguisorba, Geranium sanguineum, Lychnis chalcedonica, Conyza hirta und salicina var. subhirta C. A. Mey. (letztere bei Jelábuga entdeckt), Centaurea conglomerata C. A. Mey. (im Gouv. Wjätka um Orlow entdeckt), Galium rubioides, Lathyrus pisiformis, Siler trilobum, Asperula Aparine, Dianthus Seguierii, — Veratrum, Delphinium elatum und Aconitum septemtrionale, Ligularia sibirica (glabrifolia), Senecio nemorensis, Mulgedium cacaliaefolium, Cacalia hastata, Pleurospermum uralense, Bupleurum aureum, Galatella punctata, Hieracium (Crepis) sibiricum, Adenophora u. a. Der Wald bestand aus Tilia, Quercus pedunculata, Acer platanoides, Ulmus campestris scabra, Corylus, Evonymus verrucosus. Keine Conifere. Der nächste Punkt der Kama war 20 Werst entfernt.

Die Umgebung von Kasan ist seit Anfang dieses Jahrhunderts von Fuchs, Eversmann, Wirzén, Kornuch-Trotzky und Claus ziemlich genau erforscht worden und besass bis zum J. 1851 an 792 Arten Phanerogamen, von welchen, nach Claus, 690 auch in den Ostseeprovinzen wachsen. Kasan hat daher eine nordeuropäische Flora, jener von St. Petersburg und Moskau am meisten ähnlich. Nach meiner Zählung, nach Zugabe der neueren Funde, meistens von Prof. Kornuch-Trotzky, kommen nur 90—100 Arten um St. Petersburg nicht vor: Aconitum excelsum, Thalictrum commutatum, Viola campestris Bess. von V. hirta durch längere und schmälere Blätter unterschieden; dann 2 Arten aus der Gruppe der V. lacteae, Nasturtium austriacum und brachycarpum, Camelina microcarpa, Armoracia, Myagrum, Alyssum minimum, Erysimum Marschallianum, Lepidium latifolium, Sisymbrium strictissimum, Dianthus campestris und Carthusianorum, Gypsophila paniculata, Althaea officinalis, Silene Otites, Geranium sanguineum, Coronilla varia, Vicia (non Lathyrus) pisiformis, Astragalus Cicer und falcatus, einige interessante Rosen, Sanguisorba, Crataegus sanguinea, Lythrum virgatum, Trapa, Siler trilobum, Pleurospermum mit einem besonderen Heracleum (Swjätoi Kljutsch und Troitzk jenseits der Kama?), Bupleurum aureum, Seseli coloratum, Ostericum palustre, Asperula cynanchica, Scabiosa ochroleuca, Sherardia arvensis, Crepis rigida, Artemisia Dracunculus und procera, Senecio sarracenicus, Serratula tinctoria und coronata, Pulicaria vulgaris und dysenterica, Conyza germanica und ensifolia, Pyrethrum corymbosum, Centaurea Marschalliana und sibirica (um Zarewo-Kokschaisk), Hieracium sibiricum, Lactuca viminea, Jurinea cyanoides, Sonchus palustris, Verbascum Lychnitis, Melampyrum arvense, Omphalodes scorpioides, Cuscuta monogyna, Pulmonaria mollis, Thesium ebracteatum, Atriplex nitens (N. Nowgorod und Serpuchow) und hortensis, Corispermum Marschallii, Abies Pichta und Picea obovata, (gegen Zarewo-Kokschaisk), Allium angulosum, Asparagus, Triglochin maritimum, Alisma (Plantago var?) pauciflora, Carex (pilosa β.) Beckeri, Festuca sylvatica (Laÿscheff), Crypsis alopecuroides, Eragrostis pilosa, Melica ciliata. Bloss in «Semiosernaja Pustyn» wachsen auf Kalk: Campanula sibirica, Echinospermum deflexum, Cladium Mariscus, Cypripedium guttatum und macranthum (nebst Cephalanthera rubra). Aus der Vergleichung mit der später folgenden Flora an der Oka wird man leicht für viele Arten die Möglichkeit eines vormaligen Transportes durch die Wolga begreifen; einige können auch aus der Sura abstammen. Mit sehr wenigen Ausnahmen fehlen diese Arten um Moskau, z. B. Arenaria graminifolia.

Mit Moskau gemeinschaftlich hat Kasan: Delphinium elatum, Thalictrum minus, Ranunculus polyphyllus, Dianthus Seguieri, Saponaria, Silene procumbens, Melampyrum cristatum, Geranium sibiricum, Alsinastrum, Xanthium spinosum, Campanula bononiensis, Chaerophyllum bulbosum, Androsace filiformis (Kokschaisk), Gymnadenia cucullata. Auch diese fehlen im Gouv. St. Petersburg, aber nur wenige an der Oka.

Die Kasaner Flora unterscheidet sich mithin von der St. Petersburger durch eine starke Beimischung von Arten aus dem Tschornosjom-Gebiete. Die natürliche Lage Kasans und die Beschaffenheit der Mehrzahl dieser Pflanzen lässt leichter eine Abstammung durch ehemalige Anschwemmungen aus N. zu, als von den nächsten Tschornosjom-Gegenden.

Zur Flora von Kasan sind mit Unrecht eine Menge Pflanzen gerechnet worden, die bloss an der Kama oder gar landeinwärts vom linken Ufer der Kama wachsen. Hier tritt eine Tschornosjom-Steppe mit ihren eigenthümlichen Pflanzen auf. Schon Claus hat auf diesen Umstand aufmerksam gemacht, bei Gelegenheit der Flora von Sergieffsk (Beitr. Pfl. VIII. 1851). Später sind auch mehrere Nachträge für diese Gegend, so weit sie in das Gouv. Kasan fallen, von Prof. Kornuch-Trotzky aufgefunden und in der Sammlung der Universität deponirt worden. Es kommen daher an der Kama und jenseits, von der Mündung derselben bis zu jener der Wjätka, folgende Arten zu der Flora von Kasan: Sisymbrium junceum, Lychnis chalcedonica, Silene chlorantha (auch Kokschaisk) und supina, Linum flavum, Caragana frutescens, Cytisus biflorus, Trifolium fragiferum, Oxytropis pilosa, Astragalus hypoglottis, Lathyrus tuberosus, Onobrychis sativa, Amygdalus nana (bei Layschew nach Bode), Galatella punctata, Chamaecerasus mit Spiraea crenata und β. oblongifolia, Falcaria, Asperula tinctoria, Scabiosa ochroleuca, Cephalaria tatarica, Xylosteum tataricum, Artemisia austriaca, Senecio campestris, Conyza hirta und media, Aster Amellus, Linosyris villosa (Kreis Tschistopol um Staro-Tschelninskaja), Scorzonera purpurea, Echinops, Centaurea Biebersteinii, Carduus nutans, Cirsium (arvense) incanum, Taraxacum palustre, 2 Spec. Saussurea auf Salzboden, Mulgedium cacaliaefolium (an der Kama-Mündung), Hieracium virosum, Adenophora liliifolia, Verbascum phoeniceum, Veronica spuria, Salvia pratensis, sylvestris und verticillata, Nepeta nuda, Leonurus Marrubiastrum (auch an der Mjoscha), Phlomis tuberosa, Ajuga genevensis, Populus laurifolia und alba (canescens?), Lilium Martagon, Allium strictum, Stipa pennata und capillata. Zu diesen kommen noch nach Veesenmeyer (Beitr. Pfl. IX, 1854): Anemone sylvestris, Adonis vernalis, Polygala hybrida, Dianthus atrorubens, Elisanthe viscosa, Hypericum elegans, Trifolium alpestre, Vicia pisiformis, Prunus insititia, Cenolophium und Lycopus exaltatus (wohl auch um Kasan), Peucedanum alsaticum, Sambucus rubra, Cacalia hastata, Senecio erucaefolius, Lactuca Scariola, Vincetoxicum, Gratiola, Orobanche in Angelica, Stachys recta, Ceratocarpus, Aristolochia, Euphorbia procera, Lemna gibba, Iris furcata, Allium globosum, Veratrum Lobelianum, Scirpus maritimus, Carex stenophylla und supina, Alopecurus nigricans, Melica altissima, Scolochloa borealis, Brachypodium sylvaticum und pinnatum.

Von Tschelny bis Tschistopol ist das rechte Ufer immer hoch und zuletzt tritt an einer Stelle Tannenwald bis zur Kama auf. Das linke Ufer, welches bis dahin gewöhnlich niedrig ist, beginnt als ein mit Laubwald bedeckter Höhenzug oder Terrasse, die bald darauf westlich von Tschistopol sich vom Ufer landeinwärts entfernt. Schwarzerde sah ich 2 Faden über der Kama, am linken Ufer, Rybnaja Sloboda schräge gegenüber; es ist dieses Ufer nur ein niedriges im Frühjahre überschwemmtes Vorland.

Am rechten Ufer der Kama bei Laÿschew 4—5 Sashen über dem mittleren Stande des Stromes liegt blauschwarzer angeschwemmter und noch jetzt periodisch überschwemmter Tschornosjom, bedeckt mit Polygonum aviculare. Ausser Artemisia procera, Serratula coronata, Lactuca Scariola, Stachys annua, Eryngium u. a. fand ich hier noch Leonurus Marrubiastrum und Pulicaria vulgaris. Der Wald besteht aus Eichen mit eingemischten Linden und Spitz-Ahorn; Centaurea conglomerata und Cacalia hastata fallen am meisten auf.

Die Überfahrt ist bei der Station Jepántschino, welche am rechten Ufer der Kama, 24 Werst von Laÿschew, liegt, und nicht weit vor der Mündung der Kama. Man sieht das 6—10 Werst entfernte, gerade hier sehr hohe rechte Ufer der Wolga (550 F. bar.), welche dem Andrange der Kama, vor dem Durchbruche der Wolga, einen bedeutenden Widerstand leisten musste, bis sie bei Bogorodsk in einem fast rechten Winkel nach Süd abgelenkt wurde. Beide Ufer der Kama sind weit vor der Mündung angeschwemmtes Land mit neuer Pflanzen-Colonisation.

Die Wiesenseite oder das linke südliche Ufer der Kama vor ihrer Mündung hat nur auf den Höhenstreifen des Bodens stellenweisen Tschornosjom mit Genista tinctoria, Galatella punctata und Serratula coronata; letztere auch auf den niedrigeren Stellen mit Althaea officinalis, Asparagus, Eryngium planum, Cenolophium, Xanthium, Cirsium (arvense) incanum, Petasites spurius u. a. Von Bäumen bloss Populus nigra und viele scharfblättrige Ulmen.

Vier Werst vor Pitschkassi am Achtai steigt das Land höher auf, und es zeigen sich schwarze Ackerfelder. Zwei Werst vor Pitschkassi bei dem Dorfe Esmer endigt sich plötzlich der bewaldete Höhenzug am Achtai, der sich in östlicher Richtung bis nach Tschistopol hinzieht und vormals das Bett der Kama bestimmte. Der Durchbruch der Kama und Wolga erfolgte in der Linie von Esmer bis Bogorodsk, wohl an 15—20 Werst Breite.

Der Wald am Ende des Achtaischen Höhenzuges bei Esmer («Asmar» bei Veesenmeyer) besteht aus Eichen, Linden, Ulmen mit weichhaarigen Blättern, Spitzahorn; darunter wilde Apfelbäume, Evonymus verrucosus u. a. Von selteneren Kräutern: Hieracium sibiricum, Centaurea conglomerata, Bupleurum aureum, Lathyrus pisiformis, Hypericum hirsutum, Cacalia hastata, Lilium Martagon, Geranium sanguineum, Galatella punctata. Allein dieser Wald scheint mir nicht sehr alt zu sein, denn er steht auf Tschornosjom-Boden, von derselben äusseren Beschaffenheit, wie jener bei Menselinsk am Abhange. Eine von beiden Seiten aufsteigende Höhe, mit gewöhnlicher Dammerde und Walderde bedeckte Schneide ist zwischen Pitschkassi und Esmer nicht vorhanden, es ist eher eine Terrasse, die nach N. abfällt. Es hat sich im Walde allerdings auch etwas Lauberde an der Oberfläche gebildet; sie ist durch grosse Phytolitharien tiefer im Tschornosjom merkbar; letzterer ist indessen tiefer als ½ Fuss und stimmt vollkommen mit dem braunschwarzen Tschornosjom, der auf einer eben solchen Höhe bei dem Dorfe Pitschkassi bis 2 Fuss und dicker auf rothem Lehm gelagert ist, auf einer Stelle, die eine qualificirte Steppe ist durch: Ceratocarpus, Artemisia austriaca, Salvia sylvestris, Mulgedium tataricum, Scabiosa ochroleuca, Dianthus Carthusianorum, Centaurea Biebersteinii, Verbascum Lychnitis. Dass der Wald von Esmer-Pitschkassi erst später sich auf einer Grassteppe etablirte, dafür spricht auch das Vorkommen einiger Pflanzen im jetzigen Walde, z. B. Cerasus Chamaecerasus, Euphorbia procera, Nepeta nuda, Eryngium planum, Serratula coronata, Thalictrum minus, Lavatera thuringiaca, Echinops sphaerocephalus.

Das ehemalige Bassin von Bolgar erstreckte sich bis nahe zur Kreisstadt Spassk und 3 Werst weiter landeinwärts bis zu einem Höhenabhang. Noch jetzt gehen die Frühjahrs-Überschwemmungen der 12 Werst entfernten Wolga bis auf die Entfernung von 2 Werst von Spassk, nur die höheren Hügel bleiben trocken. Die Äcker auf denselben werden gedüngt. Die Sommerstrasse geht 20 Werst durch dieses Bassin bis Bolgar. Gefärbte Erdschichten sieht man sehr selten an höheren Stellen und sie sind eher für braune Dammerde, als für Tschornosjom zu nehmen; rother Lehm ist vorherrschend; in einigen Niederungen trifft man Sumpfbildung mit Carices-Hümpeln, Birken und Strauch-Weiden. Sehr selten sind Centaurea Biebersteinii auf höheren Orten und Eryngium planum auf niederen, gleichsam verirrte Exemplare.

Die Ruinen der alten Stadt Bolgar, jetzt Station Bolgarskaja, liegen auf dem ehemaligen hohen Ufer von rothem Lehm; von hier aus schliesst sich das Bassin mit einer 10—15 Faden tief abstürzenden Terrasse. Der Weg nach der Wolga, gegenüber Tjetuschi, geht anfangs durch ein höheres Terrain mit gemischtem Wald aus Kiefer und Birke, in welchem Genista tinctoria und Cytisus Ratisbonensis, Silene tatarica, Veronica spicata und auch Eryngium planum vorkommen, — hierauf auf die Wiesenseite der Wolga, wo Adenophora, Galatella, Serratula, Senecio (paludosus) aureus, Lythrum virgatum, Dianthus Seguieri, Asparagus und Artemisia procera. Nur auf den höheren Stellen liegt eine schwärzliche Erde.

Ächten Tschornosjom traf ich an der Wolga nicht nördlicher als Simbirsk. Der steile Absturz des hohen Wolga-Ufers nördlich von der Stadt, auf den Smolenskischen Bergen, entblösst oben eine mächtige dunkle Lehmschicht; auf ihr liegt eine 2 Fuss dicke weisse bröcklige abfärbende Mergelschicht ohne mikroskopische Formen, mit Säuren nur wenig aufbrausend; hierauf folgt $^1/_2$—1 Fuss Tschornosjom mit seltenen Phytolitharien-Stäbchen.

Nicht weit von dieser Stelle, höher als die Umgebung, befinden sich die Steinbrüche. Eine Menge von Artemisia austriaca, Ceratocarpus und anderen charakteristischen Pflanzen bezeichnen den unterliegenden Tschornosjom. Dieser ist in seinen obersten Lagen ausgezeichnet durch das Überwiegen von Phytolitharien und sehr kleinen Atomen mit Molecularbewegung. In den Kalkstein-Brüchen kann man die Mächtigkeit und Auflagerung des Tschornosjom bequem betrachten. Er liegt unmittelbar auf der Kreide-Formation (Humboldt, Reise II, 245; Murchison, Geol. 273) bis $3^1/_2$ Fuss dick, ist eben so schwarz wie an der Oberfläche, allein nicht so feinstaubig, sondern meist in kleinen oder grösseren Klümpchen zusammengebacken. Unter dem Mikroskope erkennt man ebenfalls Phytolitharien, aber überwiegend sind unorganische Partikelchen mit brauner anhaftender Färbung durch Humus. Die Kreideschichten werden erst in etwa 10 Fuss Tiefe fester, dicker, weissgrau und enthalten Feuersteinknollen; nach oben gehen sie in eine schmutzigweisse abfärbende Belemnitella-Kreide über, von welcher silificirte Trümmer in die unterste Tschornosjom-Schicht eintreten. In einer solchen anscheinend reinen Probe fand Hr. Borszczow (siehe Analysen im Anhang) 18% kohlensauren Kalk, also 4—5 Mal mehr, als in irgend einem bisher analysirten Tschornosjom; er braust daher heftig mit Säuren, während die oberflächlichen Schichten bei dieser Behandlung keine Kohlensäure entwickeln. Merkwürdig ist es, dass 10% Humus hinreichten, um 90% der unorganischen Partikelchen in feiner Vertheilung und ursprünglich weisser oder farbloser Beschaffenheit so zu imprägniren, dass die Probe schwarz erscheint; nur mit der Loupe erkennt man eingestreute weisse Kalkkörnchen. Ausser diesen sind aber auch grössere Kalksplitter, sogar plattenförmige Stücke in den untersten Lagen des Tschornosjom, bis auf Spannlänge, wie abgehoben von der obersten Platte, und liegen mitten in der schwarzen Erde. Wie ist diess zu erklären? Widerspricht diess nicht der angegebenen Entstehungsweise des Tschornosjom?

Erst vor kurzem ist mir diese eigenthümliche Erscheinung klar geworden — auf der alten Ringmauer der im J. 1116 (6624 der Nowgorodschen Chronik) aus Stein erbauten Festung von Alt-Ladoga am Wolchow. Zum Bau derselben wurden erratische Blöcke und Platten silurischen Kalks verwendet. Auf der Ringmauer der Landseite liegt unter dem Rasen eine braunschwarze Erde: 2 Zoll dick auf Kalkplatten, 3 Zoll dick auf grossen erratischen Geschieben; auf anderen Stellen ist die schwärzliche Erdschicht bis 6 Zoll dick, enthält aber dann noch mehr dünne und dickere brausende Kalkplättchen, nebst dergleichen zertrümmerten Partikelchen eingeschlossen. Diese Erde entstand hier aus der Verwitterung der Wurzelfasern, welche nebst anderen Ursachen zerstörend auf das Gestein einwirkten, durch Wucherung in die feinsten Spalten eindrangen, dieselben erweiterten, sprengten und sogar hoben. Zum Beweise lege ich hier eine mitgebrachte Probe vor, die voll und voll ist mit den Resten dieses Wurzelfilzes und eingestreuten Fragmenten von kohlensaurem Kalk, genommen von der 2 Zoll dicken Schicht. Eine solche Erde findet sich weder an anderen Stellen der Festung, noch irgendwo anders in der Nachbarschaft. Durch das Betreten wurde ihre Oberfläche in früheren Zeiten wohl zerstört, die seitdem erzeugte Rasenbedeckung liegt unmittelbar auf ihr. Indessen fand ich bei weiterem Nachsuchen auch Stellen, wo auf der 6 Zoll dicken schwärzlichen Erdschicht noch eine ziemlich scharf abgegränzte bräunliche Dammerde von 4—5 Zoll Dicke auflag und nach oben in den Rasen überging. Diese hellere Schicht kann sich erst nach einer gewissen Zeitpause auf der dunkleren unteren Schicht abgelagert haben, widrigenfalls ein allmähliger Übergang in der Farbe vorhanden sein müsste. Ich habe noch hinzuzufügen, dass bei der Bildung dieser Erde in Rechnung zu bringen ist die Trockenheit, die Reverberation der Sonnenstrahlen und der Contrast des weissen Kalksteines, in Folge dessen die Farbe an Ort und Stelle in Masse schwärzlich schien, während die mitgebrachte Probe nur braun ist. Eine so dunkelgefärbte Erde, gebildet auf die beschriebene Weise, ist auch lehrreich für einige Arten von Tschornosjom (Simbirsk, Malmysch), um so mehr als hier eine absolute Altersbestimmung vorliegt. Von ächten Tschornosjom unterscheidet sich die dunkelbraune Mauererde durch die Farbe, lockere Substanz und den Wurzelfilz. Sie hat sich nicht durch Infiltration des Humus gebildet, wie die Färbung unter dem Rasen oder auf den Sopki des nördlichen Russlands, welche nach der Tiefe zu nicht scharf begränzt ist.

Wir hätten daher als typische Gegensätze: 1) Tschornosjom, der durch Infiltration des sandigen oder auch sandig-lehmigen Diluviums entstanden ist, und 2) Tschornosjom, der ohne Diluvialschicht und ohne Infiltration unmittelbar auf festem oder verwittertem Gestein sich bildete, wie auf der Granitsteppe in SW. Russland, auf Kalkschichten (Simbirsk), auf Mergel (Malmysch). Die letztere Klasse deutet darauf hin, dass die unorganischen Bestandtheile des Tschornosjom unmittelbar aus der Pflanze abstammen und erst mittelbar aus dem mineralischen oder später vegetabilisch-mineralischen Unterboden. In einem Hofe der Ruinen von Palenque in Yukatan hat sich eine 9 Fuss mächtige Pflanzenerde über dem Pflaster angehäuft! (Prescott Erob. Mexico II, 460).

Das hohe rechte Ufer der Wolga von Tjétuschi bis N. Nowgorod (500 Fuss bar.) hat keinen Tschornosjom. Dieser würde sich auf den Höhen des entblössten Ufers bemerkbar machen, um so mehr, als in den obersten Lehmschichten oft weisse Mergel-Streifen abgelagert sind. Auf dem Ufer von Tjetuschi fand ich den rothen Diluviallehm an der Oberfläche nur mit einer bräunlichen Dammerde bedeckt, obgleich einige Pflanzen, wie z. B. Salvia sylvestris, Astragalus Cicer und Chamaecerasus auf die Nähe von Tschornosjom hindeuteten. Da ich in den Sammlungen der Kasaner Universität, ausser Linum flavum, keine Belege für diese Ansicht vorfand, so verweilte ich leider nicht lange auf Tjetuschi. Später sah ich, dass Lepechin hier unter anderen Pedicularis comosa, Tulipa sylvestris, Falcaria, Gypsophila paniculata und zum ersten Male Amygdalus nana, (bei Pogreb) fand; ebenso auf dem Wege nach Simbirsk: Stipa pennata, Iris furcata, Adonis vernalis, Pulsatillen u. a. Ich schliesse hieraus, dass der Tschornosjom bald hinter Tjetuschi beginne. Apocynum venetum, von Prof. Kornuch-Trotzky bei Tjetuschi gefunden, ist der nördlichste Fundort dieser der Caspischen Niederung so eigenthümlichen Pflanze. Eine andere: Tournefortia Arguzia geht bis Kasan (Claus).

Südlich von Tjetuschi erreicht das Wolga-Ufer seine grösste Höhe und wird dann bis vor Simbirsk niedriger. Einige Werst nördlich von Tjetuschi tritt das hohe Ufer zurück und wird erst vor Bogorodsk wieder hoch. Südlich von letzterer Stelle mündet die Kama mit einer scharfen trüben Linie in die Wolga. Das rechte Ufer der Wolga ist gegenüber der Kama-Strömung niedrig und in eine weite Bucht ausgewaschen. Nördlich von Bogorodsk bleibt das Ufer lange hoch, und Kalkschichten erheben sich höher als anderswo über den Spiegel der Wolga (bis 20 Faden?), so dass das Ufer nicht so leicht unterwaschen und zerstört werden konnte. Bis zu einer solchen Höhe erhebt sich auch der höchste Wasserstand gegenwärtig nicht mehr; das Maximum soll bei engen Stellen der Wolga nicht über 7 Faden betragen. An der Mündung der Sura bei Wassili Sursk (490 F. bar.), wo die Überschwemmung bis 5 Faden hoch geht, werden die niedrigeren Gegenden landeinwärts auf mehrere Monate unter Wasser gesetzt, und es bildet sich dort ein schwärzlicher Schlamm (Tschornogrjäs), welcher ausgetrocknet durch öfteres Befahren dem Tschornosjom ähnlich wird, aber in die Dammerde der überschwemmten Wiesen übergeht. Die benachbarten höheren, für den Ackerbau in Beschlag genommenen Gegenden haben kaum eine merklich gefärbte Ackerkrume, noch viel weniger Tschornosjom, und als solcher scheint in früheren offiziellen Berichten ein fruchtbarerer Boden gemeint zu sein, für den hier eine etwas höhere Abgabe gezahlt wird.

Ich vermuthe, dass auch zu dieser Kategorie der bei Murchison erwähnte Tschornosjom am linken Ufer der Wolga «westlich» von Tscheboksari, zu rechnen sei. Aus dem Kreise Tscheboksari sah ich wohl: Gypsophila paniculata, Asparagus, Aristolochia, Dianthus Seguieri, Artemisia procera, Veronica spicata, allein der genaue Fundort war unbekannt. So sieht man auch an manchen Stellen des linken niedrigen Ufers der Wolga und Oka, z. B. unterhalb N. Nowgorod und von da bis Murom hinauf, Ablagerungen einer schwarze Erde im Überschwemmungs-Niveau, die aus dahin geführtem Tschornosjom, schwarzem Schlamm, Torf, vermoderten Baumstämmen u. dgl. bestehen Von N. Nowgorod bis Twer hinauf bemerkte ich nirgends Spuren von Tschornosjom an der Wolga.

Die früheren Angaben einer mächtigen Ausbreitung des Tschornosjom längs der Wolga von Wassili Sursk bis nach Tjetuschi werden aber noch zweifelhafter durch den Umstand, dass auch landeinwärts bis auf 25 Werst gerader Entfernung von der Wolga in Gegenden, durch welche die Kasan'sche Poststrasse zieht, immer nur der rothe Lehm, aber nie mit Tschornosjom oder ihm eigenthümlichen Pflanzen bedeckt, ja nicht einmal eine dunkel gefärbte Dammerde mir zu Gesicht kam und weitere Erkundigungen vergeblich waren. Auch die alte Strasse von Ardatow nach Kasan schneidet, nach Hrn. Plagge, nirgends durch Tschornosjom.

Es scheint mir daher, dass diese Beobachtungen, vereinigt mit andern sogleich zu erwähnenden der HH. Plagge und Möller dafür sprechen, dass bis auf Weiteres die Nordgränze des Tschornosjom auf die Linie von Tjetuschi bis Potschinka, Krasnoslobodsk? und von da bis Spassk (Gouv. Tambow), Saposchsk und Rjäshsk, also stark gegen die bisherige Annahme, nach Süden zurückgesetzt werden sollte, wodurch eine grössere Übereinstimmung mit der Ausdehnung der Kreide-Formation in diesem Gebiete in Aussicht gestellt wird.

Über die südliche Hälfte des Gouv. Nowgorod, welche ich selbst nicht besuchen konnte, erhielt ich Mittheilungen von Hrn. Plagge, Obergärtner des botanischen Gartens der Kasaner Universität. Ein vieljähriger Aufenthalt und Reisen in diesem Gouvernement gaben ihm oft Gelegenheit, bei der Anlage von Gärten verschiedener Besitzer die Bodenverhältnisse zu prüfen.

Wenigstens 1 Faden tiefer ächter Tschornosjom kommt bloss vor im südlichsten Theile an der Gränze des Gouv. Pensa, etwa 30 Werst südlich von der Stadt Potschinka. Allein in anderen Gegenden, nördlicher von diesem Orte und dem Fl. Alatyr, besonders zwischen Ardatow, Arsamas (465 Fuss) und Lukianow, auch westlich von Arsamas (Murchison 165, Wangenheim 1853) trifft man oft in kahlen höher gelegenen Gegenden eine schwarze Erde von viel geringerer Dicke, bloss 2—3½ Zoll mächtig, welche allmählig in einen ebenso dicken tauben (unfruchtbaren) grauen Unterboden übergeht, unter welchem grösstentheils mehrere Faden des schwersten Lehmes liegen und noch tiefer zuweilen der schönste gelbe Grant für Gartenwege. Alte Mordwinen bezeugen, dass auf solcher schwarzer Erde früher Eichenwälder standen, die von ihren Grossältern ausgehauen wurden. Diese schwarze Erde kann also Lauberde sein. Es wurde constatirt, dass in der Nachbarschaft noch jetzt viele und zuweilen recht grosse Eichen übrig sind, und dass man in Eichenwäldern eine gute schwarze Lauberde finde, die nach unten in die oben erwähnte graue taube Erde und noch tiefer in den Lehm übergeht, also dieselben Bodenschichten.

Über die Fruchtbarkeit dieser 3 verschiedenen Schichten erhielt Hr. Plagge folgende Resultate: 1) Die oberste schwarze Erdschicht sagt vorzüglich zu: Klee, Wicken, Senf, Isatis, Madia, Papaver. 2) Entfernt man die schwarze Erde gänzlich und bearbeitet man den grauen tauben Unterboden, sei es mit Spaten oder Pflug, so gedeiht auf demselben im ersten Jahre wenig oder gar nichts. Wenn aber die groben Schollen den Winter über durchfrieren, so erhält man schon einen Ertrag, der sich steigert, wenn Dünger, schwarze Erde oder Lehm zugemischt und das Ganze gut durchgearbeitet wird. Durch fortgesetzte Cultur und Düngung nimmt diese Erde eine dunklere Färbung an, was man in der Nähe von Dörfern bemerken kann. 3) Auf rigolten Feldern, wo also der reine helle Lehm nach oben kommt und die schwarze Erde tief nach unten, erzielt man schon im ersten Jahre ausgezeichnete Gartenfrüchte; Bäume und Sträucher gedeihen darauf ohne allen weiteren Zusatz von Sand oder Dünger.

Der Boden dieser Gegenden ist im Allgemeinen fruchtbarer, als man vermuthen sollte. Nicht nur Sommer- und Wintergetreide, sondern auch oeconomische und technische Pflanzen gedeihen, selbst bei einem trockenen Sommer, üppig und reichlich, wenn nur der Boden sorgfältig bearbeitet wird, die Aussaat zeitig genug erfolgt und häuptsächlich so dicht gesäet und gepflanzt wird, dass der Boden im Sommer nicht so leicht ausdorrt. Hr. Plagge liess auf mehrere Dessjätinen einer ehemaligen Eichenwaldung zwischen Winterkorn im Herbste Eicheln stecken, aus welchen in 5—8 Jahren ziemlich starke Eichen von 9 Fuss und höher hervorwuchsen. Pinus, Abies und Juniperus wuchsen üppig in Gruben, die in den schweren Lehm gegraben wurden.

Haideerde kommt in den Nadelwaldungen nur in schwachen, höchstens bis $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Schichten vor; sie ist ausgezeichnet zur Topfcultur.

Moorerde findet sich stellenweise bis $4\frac{1}{2}$ Fuss tief in Nadelwäldern. Sie sagte zu: Rhododendron, Camellia, Azalea, verschiedenen Neuholländischen Pflanzen, besonders den Hortensien; im December und Januar von letzterer gemachte Stecklinge erreichten in 1 Jahre eine Höhe von 4 Fuss und entwickelten die schönsten blauen Blumen, in Folge des Eisengehaltes der Torferde.

Nadelwälder kommen häufig und in grosser Ausdehnung vor; ausserhalb diesen ist der sandige Boden wie abgeschnitten. Ob damit reine Kieferbestände gemeint sind, oder ob auch die Tanne daran Antheil nimmt, war aus den Mittheilungen des Hrn. Plagge nicht deutlich zu entnehmen; indessen versichert mich Hr. v. Möller, dass in der Nähe von Krassnoslobodsk beide Coniferen gemischt auf Sandboden wachsen, was ich selbst zwischen Moskau, Kolomna und Rjäsan bemerkte. Von Ardatow bis zur Gränze des Gouv. Tambow bei Sarow ist stellenweise der kräftigste Nadelwald, ebenso zwischen Ardatow und Arsamas. Zwischen Arsamas und Lukianow sind Tannen. Von Arsamas nach N. Nowgorod ist der Boden bald sandig, bald lehmig; den ersteren lieben die Coniferen, den letzteren die Eichen.

Die Flora dieser Gegenden ist eine triviale. Auch die älteren Reisenden sprechen wenig von ihr. Lepechin erwähnt für Arsamas: Veratrum, Asparagus und Aristolochia. Das Pfriemengras (Stipa pennata) ist nirgends zu sehen, und das ist leicht zu erklären. Aber diese für den Tschornosjom sonst so charakteristische Pflanze ist am ganzen Nordrande des Schwarzbodens so selten geworden, dass ich sie nur auf den Bauernhäusern als Trophaee sah. Veesenmeyer sagt sehr treffend (Beitr. Pfl. IX, 55): «Auffallend ist es, wie schnell die charakteristischen Gewächse der Grassteppe durch die Cultur verschwinden. Wenn eine Flur, auf welcher die seidenähnlichen langen Grannenbüschel des Pfriemengrases wie ein bewegtes Meer im Winde wogen, nur ein oder ein paar Mal überackert ist, so finden sich kaum noch einige verlorene Steppenpflanzen an Wegen und Rainen». Diese Stipa gab Borgmann 1842 für das Gouv. Moskau als neu an, wahrscheinlich sah er sie an der Oka; sie muss aber dort eine Rarität sein, denn man fand sie nicht mehr. In England und Schweden ist sie seit Dillenius und Linné ganz oder fast verschwunden.

Regenschluchten sind häufig, oft 3—5 Faden tief und 15—20 breit; im Frühjahre sind sie die Betten reissender Ströme; die grösseren Schluchten haben oft eine Richtung von O. nach W. oder SW.

Erratische Blöcke sind nirgends zu bemerken.

Über die Verbreitung der erratischen Blöcke und Geschiebe im Diluvium findet man werthvolle Nachrichten in den geognostischen Untersuchungen von Helmersen und Pacht im mittleren Russland (Baer und Helmersen Beitr. XXI, 1858).

Das Diluvialprofil in Mohilew ist 120 Fuss mächtig; das obere Drittel besteht aus rothem Diluviallehm mit sparsam eingeschlossenen Granitblöcken bis 3 Fuss im Durchmesser. Unter diesem Lehm liegt unmittelbar und scharf begränzt Sand, der nur kleine Granitgerölle und zwar nur in den obersten Lagen einschliesst, was so constant ist, dass die Arbeiter, die nach Granitblöcken zum Chaussée-Bau graben, nicht weiter in die Tiefe gehen. In einer Tiefe von 60 Fuss von der Oberfläche fand man in dieser Sandschicht Holz in Brauneisenstein verwandelt. (S. 22).

Der devonische Dom ist eine continuirliche Höhe, die im Smolensk'ischen bis 900 Fuss, im Orel'schen 945 erreicht und von NW nach SO zum Don sich zieht. Das Diluvium bei Orel ist nicht nur von sehr geringer Mächtigkeit, sondern es fehlen ihm auch die nordischen und die am Orte selbst entstandenen devonischen Geschiebe. Hier ist keine Spur mehr von jenem gewaltigen Lager rothen Lehms, das im NW. Theile der devonischen Zone viele 100 Werst weit sich erstreckt und das oft so ausserordentlich reich an Geschieben ist. (S. 32, 38). Man könnte hieraus folgern, dass das devonische Land von Orel nur beim Beginn des Diluviums unter Wasser stand, aber schon beim Beginn des Transportes nordischer Geschiebe trockenes Land war.

Im südlichen Theile des Gouv. Tula, von Mzensk bis Tschern' und Jefremow, liegt unter dem Tschornosjom ein röthlich gelber Diluvialthon ohne erratische Blöcke. Bei Jeletz (Gouv. Orel) an der Sossna findet man bis 2 Zoll grosse Gerölle von Granit mit fleischrothem Feldspath und grauem Quarz: grosse Granitblöcke wurden von dem Diluvialmeere nicht mehr bis in diese Breiten getragen, nur kleine Splitter der Finnländischen und Olonetzkischen Berge erreichten hier die südliche Gränze unserer Erratica (S. 42, 48).

Auf dem Wege von Sadonsk nach Woronesh, zwischen den Stationen Chlewnoje und Jaroslawetz, treten Hügel aus festem Sande auf, in welchem bei einer Tiefe von 14 Fuss verschiedenartige völlig abgerundete erratische bis 4 Zoll grosse Gerölle von rothem und weissem Granit, grauem Quarzfels und Bruchstücke von Kieselschiefer liegen; 15 Werst westlich von Woronesh liegen Gerölle von weisslichem Granit in einem 7 Fuss mächtigen gelben sandigthonigen Diluvium, überlagert von Tschornosjom; unter dem Diluvium ist Kreide (S. 50, 53).

Auf der geognostischen Karte von Pacht wird die Verbreitung erratischer Geschiebe von Woronesh $51\frac{3}{4}^\circ$ (rechtes Ufer des Don bei Podkletnoje) weiter nach NO. angegeben: bei Ussman 52° (an mehreren Punkten), bei Tambow $52\frac{3}{4}^\circ$ und 53°, an der Tschelnowaja und am gr. Lomowiss (Zuflüssen der Tsna), bei Kirssanow $52\frac{1}{2}^\circ$—53° (an vielen Stellen) am rechten Ufer der Worona; und in denselben Parallelen bei den Städten Serdobsk und Tschembar, also nahe zum obern Choper. Hiermit ist aber noch keineswegs die südlichste Gränze der erratischen Geschiebe bezeichnet; Pacht glaubte vielmehr, dass solche noch südlicher gehen; nur erfordert das Aufsuchen derselben grosse Aufmerksamkeit, da sie nicht nur selten und meist sehr klein sind, sondern auch weniger auf der Oberfläche liegen, als vielmehr im Sande verborgen sind (S. 184). Das Diluvium in den oben erwähnten Orten ist zuweilen mit Tschornosjom bis 2 Fuss Dicke bedeckt; die kleinen Geschiebe bestehen aus Granit, Gneiss, Grünstein, Sandstein, Bergkalk und Feuersteinknollen aus demselben.

Nordische Geschiebe treten daher wohl in die Region des Tschornosjom tief nach Süden ein, vermischen sich indessen nicht mit demselben, sondern werden überall von Tschornosjom überlagert. Ausserdem müssen wir zwischen kleinen Geschieben und grossen erratischen Blöcken unterscheiden. Der Transport der letzteren fällt in eine spätere Zeit des Diluviums. Wosinsky erklärte (Bullet. Mosc. 1850), dass das erratische Diluvium in 2 Etagen von Lehmflötzen sich unterscheiden lasse: die untere hat zwischen St. Petersburg und Moskau nur kleine Rollsteine, Land- und Süsswasserschalthiere, Reste von Mammuth, Rhinoceros und Bos Urus; die obere Etage hat grosse erratische Blöcke und keine fossilen organischen Reste. Blöcke von mittlerer Grösse und grosse Geschiebe sah ich bis Podolsk für die Chaussée aufgehäuft, aber nicht südlicher von Podolsk und eben so wenig an der Oka im Antheile des Gouv. Moskau. Zum Schotter für die Chaussée von Serpuchow bis Podolsk und noch nördlicher dienen Kalkgeschiebe aus der Oka und anderen kleinen Flussbetten.

Von noch grösserer Bedeutung für unseren Gegenstand ist das Zusammentreffen erratischer Blöcke mit

Tschornosjom, welches bis jetzt nur an der Nordgränze des letzteren beobachtet worden ist.

Nach den mir von Hrn. v. Möller gefälligst mitgetheilten Beobachtungen erhebt sich das linke Ufer der Mokscha, bei dem Kirchdorfe Djewitschi, unweit der Kreisstadt Krassnoslobodsk ($54\frac{1}{2}°$), in einer Regenschlucht bis auf 77 Fuss über den Fluss. Aus dem genau angegebenen Schichten-Profile will ich bloss entnehmen, dass auf einem tertiären harten Quarzsandsteine Sandschichten von meist weisser Farbe in einer Mächtigkeit von 53 Fuss, widerholt getrennt durch dünne Lagen eines eisenhaltigen Lehms, aufgelagert sind; nur die oberste dieser Sandschichten (14 Fuss mächtig) enthält erratische Geschiebe. Auf dieser liegt ein gelblich-rother Lehm, 17 Fuss mächtig, mit zahlreichen erratischen Blöcken bis $2\frac{1}{2}$ Fuss im Durchmesser: Rappakiwi, klein kristallinischer Granit, rother Quarzsandstein von Schokscha am Onega, gelblicher Quarzsandstein und Diorit. Hierauf folgt die oberste Schicht von 3 Fuss Tschornosjom mit Fragmenten von Belemniten. Dieser Punkt ist jedenfalls früher als die Umgebung trocken gelegt worden. Noch jetzt ist NO. von Krassnoslobodsk ein grosser Sumpf übrig, zwischen dem obersten Lauf des Urkat und der Warma; die Gegend ist überhaupt nur wenig oder gar nicht bewohnt. Die Mokscha hat von Tjemnikow bis zur Mündung in die Oka einen dieser entgegengesetzten Lauf; zwischen beiden Flüssen ist viel unbewohntes Land.

Eine ähnliche Auflagerung von Tschornosjom in der Nähe einer Diluvialschicht mit nordischen Blöcken beobachtete ich bei Sednjew, worüber später. Dort wird auch die Collision der erratischen Geschiebe mit Tschornosjom bei Putiwl berührt werden.

Ich erlaube mir indessen, hier eine Bemerkung über den Tschornosjom von Krassnoslobodsk einzuschalten, um so mehr als er anscheinend gegen ein relativ hohes Alter dieser Bodenart spricht. Dass wir es hier nicht mit einer uralten angehäuften reinen Pflanzenerde zu thun haben, beweisen die Belemniten-Fragmente, die nicht aus Pflanzen abstammen können, sondern der Diluvialschicht angehören, welche sich schwerlich durch Walderde so tief schwarz färben konnte; aber auch Färbung durch Infiltration mit Wiesen-Humus bis zu dieser Tiefe entsteht nicht so bald; am schnellsten könnte eine solche Schicht durch Anschwemmung von der Landseite her gebildet sein, etwa durch die Mokscha, als diese noch einen so hohen Wasserstand hatte. Die Vegetation könnte vielleicht ein Kriterium geben. Auch müssten Proben von dieser Erde noch genauer untersucht werden, mikroskopisch und chemisch. Allein der Snow kommt nicht aus höheren Tschornosjom-Gegenden, und doch liegt der staubartige ächte Tschornosjom bis 3 Fuss tief um Sednjew auf dem Diluvium, in welchem nicht weit davon grosse erratische Blöcke abgelagert sind.

Kann man aus diesen zwei Fällen den Schluss ziehen, dass sich der Tschornosjom an diesen Orten aus der ursprünglichen Pflanzendecke gebildet hat, erst nach Beendigung des Transportes der erratischen Blöcke, mit welchem nach den bisherigen Erfahrungen die Diluvialperiode sich abschloss? Ich glaube keineswegs. Eine solche Annahme widerspricht allen übrigen Erscheinungen auf den Höhenzügen im nördlichen Russland, der Vertheilung des Tschornosjom, der Verbreitung erratischer Blöcke, der Floren-Verschiedenheit u. s. w.

Der Tschornosjom wurde auf der Diluvialschicht des Europäischen Russlands bereits vor der Periode des Transportes nordischer Blöcke gebildet; ihre Verbreitung ist der beste Beweis. An der nördlichen Gränze des Tschornosjom erfolgte seine Bildung erst nach dem Beginn der Diluvialzeit auf dem bereits trocken gelegten Diluvialboden, in welchem man nur kleine nordische Geschiebe antrifft. Die Kuppe von Orel und Tula ist noch jetzt der höchste Punkt in der nördlichen Zone des Tschornosjom und war schon in der frühesten Zeit des Diluviums über der allgemeinen Wasserbedeckung; die Diluvialschicht ist um Orel nur gering und gänzlich ohne Geschiebe. Nach W. und O. von dieser Kuppe wird das Land allmählig niedriger, und es finden sich nach O. immer mehr nordische Geschiebe unter dem Tschornosjom, bis endlich bei Krassnoslobodsk auf den Geschieben eine mächtige Schicht mit grossen Blöcken liegt und mit Tschornosjom bedeckt ist. Etwas Ähnliches ist auch im Tschernigow'schen bei Sednjew. Allein diese zwei Fälle sind vereinzelt und desshalb noch sehr zweifelhafte Beweise für ein, wenn auch nur locales, relativ junges Alter des primitiven Tschornosjom. Ich erinnere mich recht gut, wie im Beginne und späteren Gange meiner Studien über den Tschornosjom einzelne Erscheinungen und Angaben sich durchaus widersprachen und lange Steine des Anstosses blieben, wie z. B. der Waldai, der erratische Block von Woronesh. die Tannen von Tjemnikow und Krassnoslobodsk u. dgl. Und so hoffe ich, dass neuere Untersuchungen weiteres Licht bringen werden über diese anscheinende Auflagerung des Tschornosjom auf den beiden vorspringenden Ecken des zerrissenen Tschornosjom-Kontinentes, Punkte, die nach allem, was man von ihnen weiss, ehemalige Ufer des grossen Binnenmeeres waren und lange dem Anprall transportirter Blöcke aus dem Norden und Anspülungen von Geschieben, Sand u. dgl. ausgesetzt waren. Das Diluvium ist eine noch nicht erledigte Aufgabe für die Geognosie Russlands. Mir ist es nur möglich, aus dem bisher noch so wenig beachteten geo-botanischen Standpunkte auf die Lösung solcher Fragen für einen anderen Zweck hin zu arbeiten. Die Resultate in beiden Richtungen werden hoffentlich, nach einigen Controversen, zuletzt übereinstimmen.

Nach dieser Ausschreitung gehe ich wieder zur Reihenfolge des Berichtes zurück.

Erratische Blöcke in der Oka oder südlich von ihr sind selten und vielleicht nur in ihrem untersten Laufe innerhalb oder an der Gränze des Gouv. Wladimir, in welchem sie so häufig sind. Ausser den von Murchison erwähnten Blöcken bei Gorbatowa und Jelatma sollen stellenweise solche der Dampfschiffahrt, die bis Jelatma geht, gefährlich sein. Auf der ganzen Strecke von Jelatma bis Kolomna und noch weiter die Oka hinauf traf ich nirgends erratische Blöcke.

Das rechte hohe Ufer der Oka (von N. Nowgorod bis über Pawlowo hinauf) hat keinen Tschornosjom und diesen bezeichnende Pflanzen, ausgenommen etwa Campanula bononiensis oder Medica falcata. Gentiana cruciata, Closirospermum (Picris) hieracioides, Veronica latifolia, Orchis militaris, Aconitum septemtrionale u. dgl. stimmen mit den höheren Gegenden der St. Petersburger Flora. Auch landeinwärts von der Oka ist, ausser etwa Laserpitium prutenicum, nichts Besonderes. Das rechte Ufer besteht meistens aus einer mächtigen röthlichen Lehmschicht und bleibt sich auch bis zur Mündung der Oka und die Wolga herab im Allgemeinen gleich. Dagegen hat das linke flache Ufer der Oka mehrere Eigenthümlichkeiten, die auch aus der Kljäsma stammen könnten (sieh weiter unten) und die ich, so wie den Tschornosjom, auf der ganzen Strecke der Oka bis ins Gouv. Moskau hinauf vermisste, nur Silene procumbens war am Ufer in Murom. In einem alten Manuscript von Gerber (1739) fand ich Gratiola bei Murom und N. Nowgorod angegeben; Lepechin fand gegenüber Murom: Aristolochia, Eryngium, Artemisia procera, Datura u. a. Pallas gibt für Murom an: Sanguisorba, Lythrum virgatum, Corispermum u. a.

Von der Mitte Wegs zwischen Pawlowo und Murom bis Kolomna fliesst die Oka in weiten und zahlreichen Biegungen in einem sehr niedrigen Landstriche Von Kolomna bis in die Parallele von Rjäsan und etwa Spassk ist das rechte Ufer noch stark bewohnt und trocken, das linke fast unbewohnt und mit vielen Sümpfen weit landeinwärts bedeckt. Die Städte Murom (282 Fuss bar.), Jelatma, Kassimow und Spassk sind auf den spärlichen höheren Ufern der Oka gebaut. Das niedrige Land wird im Frühjahre weit hinaus überschwemmt und soll dann das Bild eines Meeres darstellen. Auf Schubert's grosser Specialkarte Russlands sieht man, wie viele und grosse Strecken in diesem Landstriche an der Oka unbewohnt oder nur sehr dünn bevölkert sind. Man weiss hier aus Erinnerung und Überlieferung, dass die Oka ihr Bett stellenweise mit der Zeit verändert hat; zwischen den Stationen Ishewskaja und Jerachtur ist ein abgeschnittener Seitenarm der Oka, und solcher blinder Aussackungen, Kanäle, Tümpel, die langen Seen oder Flüssen gleichen, gibt es eine Menge. Die Ufergegenden der Oka sind sandig oder hart-lehmig, weit und breit äusserst spärlich mit kurzem Grase oder Polygonum aviculare bewachsen, und von der eigenthümlichen Vegetation der Überschwemmungs-Wiesen im Gouv. Moskau ist hier fast keine Spur; ja es hat sich nicht einmal Dammerde gebildet. Die neuere Invasion von Conyzella canadensis nimmt hier, so wie im ganzen mittleren Russland colossale Proportionen an. Die einige Werst von Jelatma und der Oka entlegenen Höhen besitzen Hieracium (Crepis) sibiricum, Asperula Aparine und eine dichte triviale Bewachsung, aber keinen Tschornosjom; eben so wenig andere Höhen von 10 Sashen vor Jerachtur mit Genista und Cytisus. Pallas sah bei Kassimow: Eryngium planum und Aristolochia. Bei der Station Kistra unweit der Oka sind Sandhügel mit Artemisia scoparia, campestris und inodora, Digitaria glabra und Salix acutifolia.

Erst im Kreise Schatsk, südlich von Jelatma, deuten die aus Roshestweno durch Meyer (Beitr. IX, 1854) bekannt gewordenen Pflanzen auf die nächste Tschornosjom-Gegend hin, durch: Stipa pennata, Thesium ebracteatum, Verbascum orientale, Salvia dumetorum, Prunella grandiflora, Serratula heterophylla, Potentilla alba, Thalictrum collinum.

In Gouv. Rjäsan fehlt der Tschornosjom auf der ganzen Strecke von Kolomna bis Rjäsan, was ich der niedrigen Lage zuschreiben möchte. Selbst der Park bei der Gouvernements-Stadt, der ein unebenes Terrain hat, steht auf gewöhnlicher Dammerde und besitzt keine einzige der bei Kolomna so eigenthümlichen Pflanzen der Schwarzerde. Erst eine Stunde Wegs weiter, bei dem Schlosse des Fürsten Krapotkin, auf einer Anhöhe von etwa 15 Sashen, ist eine 2 Fuss dicke graue Erdschicht, die sich indessen nur wenig von Rasenerde unterscheidet.

Ächter Tschornosjom beginnt erst bei Rjäshk, 1—2 Fuss dick, auf einer 4—6 Fuss mächtigen Diluvialschicht mit kleinen Geschieben (Pacht in Baer und Helmersen Beitr. XXI, 182). Das Land im Gouv. Rjäsan erhebt sich erst beim Kirchdorfe Bogojawlensk (daselbst häufig Hieracium sibiricum), welches 55 Werst von Skopin und 20 Werst von Jepifan am Don entfernt ist; gegen den Don geht das Land sehr hoch an (Pallas Reise III, 689). Der Don beim Iwan-See hat eine absol. Höhe von 587 Fuss geod. Der fette Tschornosjom des südlichen Theiles des Gouv. Rjäsan wird, gegen den Fl. Prona zu, immer lehmiger, schwerer und zäher; jenseits der Prona herrscht Lehm vor; die Schicht Schwarzerde wird immer dünner je näher zur Oka: an dieser ist der Boden sandig und an vielen Orten ist Flugsand (Baranowicz Матер. 164—168).

Hr. P. Semjonow (Придонская Флора 1851, S. 33) giebt am genauesten und mit dem bisher Gesagten übereinstimmend die Nordgränze des Tschornosjom dieser ihm wohlbekannten Gegend an: «Vom südlichen Theile des Kreises Bjelewsk (Bjelew 700 Fuss geod.), über Krapiwna, Tula (757 Fuss Russ. barom.) vorbei, erhebt sich die Gränzlinie nach Nord bis zur südlichen Gränze des Kreises Saraisk, geht dann nach Süd bis Pronsk, dann nach Ost, Ssaposchka vorbei, erhebt sich wieder nach Nord bis zur südlichen Gränze des Kreises Jelatomsk zum Fl. Zna und hinüber, sinkt von dort nach Süd und geht dann nach Ost bis zur Stadt Spassk (Gouv. Tambow). Südlich von dieser Gränze fehlt der Tschornosjom indessen: 1) auf einer kleinen Strecke in SW. des Gouv. Tula, die mit dem Laufe des Fl. Krassiwaja Metscha beinahe zusammenfällt; 2) auf einem dünnen Strich an den Ufern des Don und der Ssossna; 3) im SO Theile des Kreises Ranenburg, westlichen Theile des Kreises Koslowsk, östlichen Theile des Kreises Lebedjansk und mittleren des Kreises Lipetsk, welche zusammen eine ziemlich breite Zone längs dem Fl. Woronesh einnehmen; diese Zone ist meist sandig mit Kieferwaldungen und abwechselnd mit Sphagnum-Sümpfen und Ericaceen. An den Gränzlinien ist der Tschornosjom sehr dünn, wird von Hügeln im Frühjahre häufig herabgespült und auf Äckern durch das Einpflügen undeutlich. In den südlicheren Theilen erreicht er eine Dicke von 1½—2 Arschin, z. B. im Kreise Semljänsk, im südlichen Theile des Kreises Jeletsk und Liwensk; eine grössere Tiefe ist Anschwemmungen zuzuschreiben.

Endlich giebt schon Güldenstädt bemerkenswerthe Beobachtungen über diese Gegend und den Tschornosjom, die mir, so wie Andern, bisher entgangen sind. Er schreibt (Reise I, 33): «Jenseits Saraisk (648 Fuss geod.) verändert sich das Land völlig; es zeigt sich eine unübersehbare Steppe oder Ebene, die mit einer ganz schwarzen fetten Dammerde, gemeiniglich 2—4 Fuss mächtig, bedeckt ist, und diese Ebene dauert weit über Woronesh hinaus fort. Es ist gewiss schwer, den Ursprung dieses, der schönsten künstlichen Gartenerde gleichen Mulms zu bestimmen1). Nicht ganz unwahrscheinlich könnte man ihn daher ableiten, dass in diesen vielleicht von jeher wenig bewohnten Gegenden die von Thieren nicht verzehrten und ungestört wuchernden Pflanzen jährlich ganz haben verfaulen und dadurch den Mulm so beträchtlich anhäufen können. Es enthält diese Mulmerde auch etwas salzige Bestandtheile». Nachdem hierauf auch Güldenstädt diese Erde mit dem Torf verwechselte, der ebenfalls hier, besonders um Jepifan vorkommt, sagt er weiter: «Eine Tanne oder

---

1) Hierzu macht Pallas, also im Jahre 1787, die Bemerkung, dass oft auf der Steppe sich Spuren von Baumwurzeln finden, was auf eine Bewaldung vor undenklicher Zeit hinweise, dass diese Wälder vermuthlich durch Krieger oder Hirten niedergebrannt seien und diesen Mulm, so wie Torferde nachgelassen hätten.

Fichte ist gewiss eine grosse Seltenheit in dieser ganzen Gegend auf 300 Werst und darüber»; bloss in Dankoff hat Güldenstädt ein Paar gepflanzte angetroffen. Die Steppe zwischen Woronesh und Tambow ist, nach ihm, bedeckt von einer Schicht von 3 — 5 Fuss schwarzer Erde, darunter liegt gelber Lehm 1 Faden mächtig, unter diesem Sand von unbekannter Tiefe. Der Slepetz (Spalax Typhlus) ist erst 1768 von Güldenstädt in der Steppe von Tambow entdeckt worden.

* * *

Die Ufer der Oka von Kolomna bis Tarussa (Gouv. Kaluga) sind in geringer Entfernung von den Überschwemmungs-Wiesen, wo solche auftreten, auf beiden Seiten meistens hoch. Obgleich die Veränderung der Vegetation, verbunden mit der Bodenbeschaffenheit, erst recht deutlich auf dem rechten Ufer wahrnehmbar ist, so treten doch schon auf den höheren Punkten des linken Ufers einige Pflanzen der Tschornosjom-Region auf, wie z. B. 3 Werst von Kaschira auf sandigen Anhöhen: Phlomis tuberosa und Centaurea Biebersteinii; hier hat sich etwas Schwarzerde beigemischt erhalten. Ein ähnlicher Boden ist auf den Höhen von Serpuchow (362 Fuss barom.) bis auf eine Entfernung von 3 Werst vom linken Ufer der Oka: die Zahl der Tschornosjom-Pflanzen ist hier bedeutender: Trifolium alpestre, Alyssum montanum, Scabiosa ochroleuca, Verbascum Lychnitis, Clematis erecta, Centaurea Biebersteinii, Aristolochia, Serratula coronata, Salvia verticillata, Veronica incana und spuria, Vincetoxicum, Coronilla varia, Aconitum pallidum (Kauffmann). Vor Tarussa 7 Werst, aber in gerader Linie viel näher zur Oka, wachsen Scabiosa ochroleuca und Eryngium planum auf abschüssigem Lehmboden, wo sich Tschornosjom nicht halten konnte.

Die Überschwemmungs-Wiesen an der Oka sind reich an Pflanzen des Tschornosjom-Bodens; beide sind von den höheren linken Zuflüssen der Oka herabgebracht, und der Tschornosjom bildet an manchen Orten, wie z. B. bei Kolomna am linken Ufer, bedeutende schwarze Ablagerungen. Die gemeinsten Pflanzenarten auf solchen Wiesen sind: Sanguisorba, Chaerophyllum bulbosum, Cenolophium, Tragopogon orientalis, Thalictrum minus, Eryngium, Phlomis tuberosa, Dianthus Seguieri, Artemisia procera und scoparia, Ononis hircina, Scabiosa ochroleuca, Verbascum Lychnitis, Astragalus Cicer, Nasturtia: austriacum und anceps nebst Mittelformen u. a. Am sandigen Ufer der Oka bei Serpuchow wuchs eine Abart von Alopecurus nigricans, der anderswo für eine Littoralpflanze gilt.

Am rechten Ufer der Oka bei Kolomna tritt sogleich ziemlich dunkler sandiger Tschornosjom in Kalkbrüchen auf; in geringen Dosen besehen ist er allerdings nur aschgrau, allein als $1\frac{1}{2}$ Fuss dicke Schicht erscheint er dunkler, vielleicht in Folge des Contrastes mit den unterliegenden weissen Kalkschichten. Die Oka reicht nie bis zu dieser Stelle. Die gewöhnlichen charakteristischen Pflanzen des Tschornosjom finden sich in dieser Nähe; Chrysocoma Linosyris sah ich als Seltenheit bloss hier. In einem benachbarten sandigen Kiefernwalde hat sich noch keine Spur einer Dammerde gebildet, obgleich die Lage eher höher, als niedriger ist.

Auf der ganzen linken Seite der Oka von Kolomna bis 3 Werst vor Kaschira ist nirgends Tschornosjom; sandige Kiefernwaldungen kommen oft vor. Das rechte Ufer von Kaschira abwärts hat an vielen Stellen ziemlich deutlichen, aber nie ganz schwarzen Tschornosjom bis 2 Fuss Dicke. Auf ihm liegt im dichten Laubwalde eine Schicht schwarzer Lauberde mit Aconitum pallidum, Veratrum, Pedicularis comosa, Campanula bononiensis, Coronilla varia. Die Abhänge haben am Fusse herabgeschwemmten grauen Tschornosjom, darüber eine helle Sandschicht und auf dieser wieder eine dünne graue Schicht unter dem Rasen; diess ist besonders gut in Regenschluchten zu beobachten. An solchen freien Stellen wachsen Dianthus Carthusianorum und Astragalus Cicer. Fritillaria ruthenica soll 4 Werst landeinwärts anzutreffen sein (Kauffmann).

Jenseits der Oka bei Serpuchow erhebt sich das Ufer beträchtlich. Die Abhänge sind stark bebaut, und stellenweise soll Tschornosjom bis 4 Fuss Tiefe auftreten. Der Schotter für die Chaussée besteht aus Kalkgeschieben aus der Oka. Der Boden des Gouv. Tula, welchen die Chaussée durchschneidet, ist ein grauer Tschornosjom, der nur stellenweise eine schwärzliche Farbe zeigt und daher gewöhnlich übersehen werden kann. Indessen bemerkt man schon bei der Auffahrt jenseits der Brücke in den Regenschluchten 20—30 Faden über der Oka, dass die oberste Erdschicht bis auf 3 Fuss Dicke eine graue Färbung hat und weiter unten (bei einer Ziegelhütte) sogar eine Schicht schwarzer, wahrscheinlich herabgeschwemmter Erde.

Die Äcker an der Gränze der Gouv. Moskau und Kaluga geben nur halb so reichliche Ernten als jene auf der gegenüberliegenden Tula'schen Seite. Zwischen Serpuchow und Tarussa ist keine Spur von Tschornosjom[2]). Gegenüber Tarussa, jenseits der Oka, ist der sandige Boden grau und schwärzt die Hände. Conyza hirta, Cirsium eriophorum, Potentilla alba, Galium sylvaticum (auch bei Kaschira), Salvia pratensis, Carex pilosa und Ajuga genevensis sah ich bloss hier und nicht weiter abwärts. Sie wachsen sparsam auf buschigen und bewaldeten Anhöhen des rechten Ufers. Im dichten Walde nimmt schwarze Lauberde die Stelle des Tschornosjom ein. Auf einer einzigen Stelle bei einem Kalksteinbruche erregte ein Rasen von Phlomis tuberosa, Euphorbia procera und Nepeta nuda meine Aufmerksamkeit; bei dem Ausgraben erwies sich, dass derselbe in einer dicken isolirten schwarzen Erdschicht wuchs.

An der Oka oder auf ihren Ufern bei Serpuchow und Kolomna fand Prof. **Kauffmann**: Aster Amellus, Asperula tinctoria, Geranium sanguineum, Potentilla cinerea, Thymus Marschallianus und Seseli coloratum.

Viele Tschornosjom-Pflanzen der Oka-Ufer können von Orel abstammen. Die Quellen der Oka südlich von Kromy sind auf 773 Fuss bar. bestimmt.

Nach den Untersuchungen des H. v. **Helmersen** (Beitr. XXI. 1858) fällt die devonische Nordgränze im mittleren Russland nicht mit der Nordgränze des Tschornosjom zusammen, denn der Tschornosjom übersteigt die ganze devonische Höhe von Orel bis Tula, wo noch dünne Schichten dieser Erde vorkommen. (S. 60). Die Kugel des Glockenthurmes der Kirche zu Mariä Geb. in Orel hat eine abs. Höhe von 776 F. geod. Der alte Weg von Tula nach Orel war in reinem Tschornosjom angelegt, jetzt ist die Chaussée aus devonischem Kalkstein gebaut; die Regenschluchten entstehen nur im Diluvium, in weichen lockeren Schichten und im Tschornosjom (S. 39). Von Mzensk bis Tschern' und Jefremow bildet der Tschornosjom überall die oberste Decke, an letzterem Orte ist er 2 Fuss mächtig; diese Gegenden sind steppenartig, fast aller Boden ist indessen zum unübersehbaren Acker umgewandelt (S. 42). Zwischen Jeletz (820 Fuss geod.) und Sadonsk bedecken überall Getreidefelder den Tschornosjom-Boden; zwischen Sadonsk und Woronesh (524 F. geod.) am linken Ufer des Don tritt der Tschornosjom nur in kleinen Partien auf (S. 48, 49). Die Gegend um Karatschew (zwischen Brjansk und Orel) ist hoch und besitzt grosse zusammenliegende Tschornosjom-Partien und fruchtbare Getreidefelder; grosse Strecken sind hier waldlos, steppenartig (S. 31).

Der Tschornosjom beginnt nicht erst südlich von Tula, sondern er geht mit Unterbrechungen bis zur Oka, ist jedoch seiner hellen Farbe und geringen Mächtigkeit wegen, so wie in Folge der Seltenheit der Regenschluchten nicht auffallend. Auf den vorhergehenden Seiten ist der Tschornosjom (freilich nicht überall typischer) näher nachgewiesen, nicht bloss in dem Überschwemmungsgebiet der Oka, sondern auch an höheren Stellen des rechten Ufers und selbst am linken bis auf eine gerade Entfernung von etwa 3 Werst vom Flusse. Die Änderung der Vegetation mit diesem Boden ist durch spezielle Beispiele erhärtet; es ist wahr, dass auf dem ganzen Wege von Serpuchow bis Tula, Orel und weiter fast alle erwähnten charakteristischen Pflanzen fehlen[3]), weil sie durch die Cultur des Bodens schon lange gänzlich ausgerottet sind; dieser Umstand darf nicht befremden. Im J. 1863 sah ich noch sehr bestimmt 35 Werst nördlich von Tula auf der Ostseite der Chausée, bei dem Dorfe Shelesnaja, durch eine Regenschlucht entblösst zwei Schichten eines schwarzen Tschornosjom getrennt durch eine helle Diluvial- oder vielmehr Alluvial-Schicht; ein Fall, der mir anderwärts später nicht mehr vorgekommen ist und vielleicht bald durch weiteren Einsturz sich verändern kann; die obere Tschornosjom-Schicht reichte bis zur Erdoberfläche. 30 Werst südlich von Tula sieht man oft 2 Fuss dicke Schichten eines braunschwarzen Tschornosjom, scharf begränzt von der sandig-lehmigen Unterlage; 27 Werst weiter bei der Station Sergiewsk ist der Tschornosjom heller, nur aschgrau. Zwischen Tula und Tschern' erscheinen die unbestellten Felder im Frühjahre von auffallend schwarzer Farbe. Bei Djedilowo, zwischen Tula und Bogorodizk, wird der Schwarzboden schon deutlich (Köppen Stat. Reise S. 7). Auf Meyendorff's Karte[4]) ist die Nordgränze des Tschornosjom etwa 20 Werst südlicher, durch Bogorodizk (906 F. geod.) gezogen. Von Tschern' bis Orel und Kromy (700 Fuss geod.) sind hin und wieder schwarze Felder, aber meist nur grauer Tschornosjom bis 2 Fuss Tiefe, zuweilen vom Aussehen brauner Dammerde, und mehrmals schien es schwierig, selbst diese zu constatiren, indessen mitgenommene Proben erwiesen sich bei späterer Vergleichung doch als eine hellaschgraue Erde mit allen übrigen Eigenschaften des Tschornosjom.

---

[2]) Ächter Tschornosjom fehlt im ganzen Gouv. Kaluga; das, was man dort gewöhnlich so benennt, sind Bodenarten, die einen Übergang dazu bilden, oder sonst fruchtbarer sind. Solche Erdkrusten von 9 — 11 Zoll Dicke findet man in den Bezirken Meschtschowsk, Peremyschl, Koselsk und (sehr selten) Malo-Jaroslawetz (A. Lamanski Памятн. кн. Стат. Ком. 1863).

[3]) Ich sah zwischen Serpuchow und Tula bloss Senecio erucifolius (tenuifolius) und Cirsium eriophorum; zwischen Mzensk und Orel: Artemisia scoparia, Verbascum Lychnitis und Lactuca Scariola.

Im Gouv. Tula schwanken die bisher geodätisch bestimmten Höhen zwischen 600—900 Fuss und darüber bis 1017 Fuss; im Orlow'schen von 589—942 Fuss; in Karatschew 792 und 835 Fuss. Gewöhnlich sind die geodätischen Messungen auf die Spitze der Glockenthürme bezogen, daher für unseren Zweck um diese Höhe herabzusetzen.

Der schwarze Schlamm am Flusse Kroma bei Kromy hat getrocknet das Aussehen eines in Klümpchen zusammengebackenen Tschornosjom (eine Form die in manchen Gegenden als «Pripad'» unterschieden wird) und ist nicht auf nassem Wege entstanden; das Mikroskop zeigt keine Reste von Pflanzengeweben, bloss einige grosse Phytolitharien und äusserst viele schon mit blossem Auge sichtbare Quarzkörner. Von Kromy (700 Fuss geod.) SWW. bis Dmitrowsk (850 Fuss geod.) ist fast überall deutlicher ziemlich schwarzer Tschornosjom, sowohl unter dem Rasen, als in kahlen Regenschluchten; an letzteren Orten ist die Farbe und Mächtigkeit sehr veränderlich, Anfangs meistens grauschwarz und bis 1 Fuss dick; später etwas dunkler, fein vertheilt und stark abfärbend, bis 2 Fuss tief, stellenweise sogar bis 7 Fuss (auf der 27 Werst W. von Kromy). Nirgends anderswo fand ich eine solche mächtige Schicht, höchstens waren es 3 — 4$\frac{1}{2}$ Fuss. Es können diese 7 Fuss secundäre Ablagerungen gewesen sein; so wie der 15 — 20 Fuss mächtige Tschornosjom, welchen Murchison erwähnt. Eine Hälfte der Station vor Dmitrowsk begann wieder Schwarzerde. Datura, Carduus nutans und acanthoides, Salvia verticillata, Artemisia scoparia, Lactuca Scariola, Xanthium Strumarium und Conyzella canadensis waren auf diesem Wege die hervorragendsten Unkräuter.

Zwischen Dmitrowsk und Sjewsk sah ich keine Regenschluchten. Die Farbe und sonstige Beschaffenheit des Bodens ist dieselbe wie früher und bleibt sich auch gleich bis 18 Werst westlich von Gluchow; der Boden ist 2 — 3 Fuss tief gefärbt. Die Strasse von Kromy an hat das Aussehen eines schwarzen Streifens und ist ganze Stationen lang eben: der aufgewirbelte Staub schwärzt bald Gesicht und Hände. Stellenweise ist die Erde vollkommen schwarz, anderswo bildet die Oberfläche nur eine dünne helle Schicht Dammerde. Östlich und 12 Werst vor Sjewsk ist ein Eichenwäldchen mit Potentilla alba, Genista und Cytisus auf Tschornosjom, der nach oben zu immer reicher an Phytolitharien, braunen Wurzelfasern und vegetabilischen Skeletten wird und in eine Wald- oder Loherde übergeht, in welcher sich die Reste der Eichenblätter immer deutlicher erkennen lassen. Unter den Unkräutern am Wege machen sich bald neue bemerklich: Xanthium spinosum, Elsholzia, Leonurus Marrubiastrum und Amaranthus retroflexus. Um Gluchow (5 Werst westlich davon) wachsen: Artemisia scoparia, Verbascum Lychnitis, Scabiosa ochroleuca, Cytisus austriacus u. a. In Gluchow (726 Fuss geod.) sah ich, seit dem Kreml von Moskau, zum ersten Mal wieder Pyramiden-Pappeln, ohne Schutz 3 — 5 Sashen hoch; in Sossnitza und noch mehr in Sednjew und Tschernigow erreichen sie ihren vollen Wuchs; in Homel, Dowsk, Mohilew und Orscha ist es noch ein Allée-Baum; in Gorodok nördlich von Witepsk (wo grosse gelbe Pflaumen und gute Birnen gedeihen) scheint die Pyramiden-Pappel nicht mehr gut fortzukommen.

NW. von Gluchow verschwindet der Tschornosjom und seine Pflanzen auf eine gerade Strecke von 50 Werst bis zum rechten Ufer der Dessna. Ein 15 Werst langer gemischter Wald von Eichen, Kiefern und wilden Birnbäumen wechselt mit sumpfigen Niederungen und sandigen Strecken ab.

Das rechte Ufer der Dessna, 10 Werst südlich von Nowgorod-Sewersk, bei der Überfahrt, ist beträchtlich hoch und auf dieser Stelle sehr lehrreich. Der Tschornosjom hat auf dem höchsten Punkte

---

[4]) Карта промышленности Европейской Россіи.

$4\frac{1}{2}$ Fuss Mächtigkeit, welche allmählig nach abwärts geringer wird, bis 1 Fuss; noch niedriger ist er gar nicht vorhanden oder nur herabgeschwemmt. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich in der Stadt N. Ssewersk (die Spitze der Kathedrale ist 700 Fuss geod.), die auf Tschornosjom-Boden gebaut und mit vielen und tiefen Regenschluchten durchrissen ist. Man kann da mit der grössten Deutlichkeit betrachten Profile von 4 Fuss dicken Tschornosjom auf den höchsten Punkten, die allmählig um 2 Fuss und mehr abnehmen, je nachdem der Abhang niedriger wird und noch in einer beträchtlichen Höhe über dem Niveau der Dessna (die genaue Messung wäre wünschenswerth) verschwindet der Tschornosjom. Die Schluchten 5 Werst südlicher von der Stadt zeigen ebenfalls an $4\frac{1}{2}$ Fuss Schwarzerde, die bis zur Überfahrt auf dem Plateau überall aufliegt.

Die Umgebung von N. Ssewersk ist reich an Tschornosjom-Pflanzen. H. Mertens sammelte vor 40 Jahren daselbst und westlich bis Pogorelzy ein Herbarium von etwa 600 Arten, in welchem sich u. a. befinden: Clematis recta, Alliaria, Corydalis cava, Potentilla cinerea und β trifoliata, Seseli coloratum, Falcaria, Pimpinella magna, Centaurea Biebersteinii, Artemisia scoparia, Adenophora, Salvia pratensis, Lamium maculatum, Scutellaria hastifolia, Pulmonaria angustifolia, Lilium Martagon, Veratrum Lobelianum und nigrum, Cyperus flavescens, Carex praecox und montana. Ich fand in der Stadt Atriplex rosea. Einige andere Arten stehen in Prof. Rogowitsch' Verzeichnisse: Trifolium elegans, Sium lancifolium, Cornus sanguinea, Senecio aquaticus, Cineraria palustris, Picris japonica mit Verbena officinalis (auch bei Starodub), Verbascum phlomoides, Heleocharis ovata. Dass hier die Tschornosjom-Pflanzen mit nordischen hart zusammentreffen sieht man aus Salix Lapponum, Malaxis monophyllos, Peristylus viridis, Epipactis palustris u. a., die auch um Starodub und Mglin sich wiederholen; um Starodub kommen noch Herminium Monorchis und Epipogon Gmelini dazu. Die Tanne wächst schon in den Kreisen Starodub, Mglin und Surash.

Das ganze rechte Ufer der Dessna von N. Ssewersk bis Tschernigow ist auf eine Strecke landeinwärts mit Tschornosjom bedeckt, den man auf der nördlichen Poststrasse mehrmals durchschneidet, namentlich bis zum Anfange des gemischten Waldes, 20 Werst SW. von N. Ssewersk (Stachorschtschina); ferner um Awdjejewka und von da SO. bis zur Dessna auf höheren Stellen, wo kein Wald ist oder war; dann 17 Werst westlich von Awdjejewka mit dem Aufhören des gemischten Kiefernwaldes; endlich zwischen Ssossnitza und Beresna (542′ geod.) stellenweise, aber schwach entwickelt. Alle übrigen Gegenden, durch welche die Strasse führt, sind sandig.

Was die Beschaffenheit des Tschornosjom auf dieser Strecke betrifft, so ist dieser an den Höhen der Dessna bei der Überfahrt ebenso dunkelfarbig und staubartig, als bei Gluchow; westlicher von N. Ssewersk wird er heller, aschgrau. Südöstlich von Awdjejewka 10 Werst, bei Ponornizy wird er vollkommen schwarz, über 3 Fuss dick und nimmt zum Theil eine körnige Form an (Pripad'). Um das Kirchdorf Budischtsche wird der Tschornosjom wieder staubartig und ist sehr hell, oder er wird durch Dammerde oder Walderde ersetzt.

Eigenthümlich ist das Vorkommen von Torf in der Nähe des Tschornosjom bei Ponornizy in einer Regenschlucht. Dieser Torf glimmt schlecht, obgleich er fast durchweg aus gebräunten Pflanzenresten mit und ohne deutlicher Struktur besteht; er enthält nur sehr wenig Quarzkörner nebst Phytolitharien, die von angeschwemmtem Tschornosjom herrühren. Die Torfmasse ist local, unbedeutend, in der Sohle der Schlucht, durch Bodenquellwasser gespeist, geht aber keineswegs (wie der Tschornogrjäs bei Menselinsk) in die Tschornosjom-Schicht desselben Abhanges über, sondern ist durch ein Paar Faden der Diluvial-Schicht von ihm geschieden.

Auf dieser ganzen Strecke sieht man einige neue Unkräuter und Ruderalpflanzen: Verbena officinalis (schon im Städtchen Voronesh, 648′ geod., NW. von Gluchow), Pulicaria vulgaris, Atriplex rosea, Marrubium vulgare; ausserdem Leonurus Marrubiastrum, Elsholzia, Datura, Carduus nutans, Xanthium spinosum, Lactuca Scariola u. a. Um Tschernigow kommen noch dazu: Anagallis miniata, Ballota und Onopordon, um Ssednjew: Sambucus Ebulus. Um Budischtsche: Ajuga genevensis, Falcaria, Coronilla, Conyza hirta, Thesium, Aristolochia, Lythrum virgatum, Acer campestre, Iris furcata auf hohen Waldwiesen u. a. Auf bewaldetem und nacktem Sandboden erscheinen: Kochia arenaria (nur 9—17 Werst westlich von Awdjejewka)

Veronica incana, Aster Amellus, Jurinea, Silene Otites, Clematis recta, Centaurea Biebersteinii, Scabiosa ochroleuca, Tragopogon orientalis, Dianthus Carthusianorum, Genista mit Cytisus biflorus; Salvia pratensis, Campanula sibirica und Cytisus austriacus auf Kurganen bei Beresna.

In Tschernigow ist die Kuppel der Kathedrale 518′, des Glockenthurmes im Troizki-Kloster 630′ geod. Im Kronsgarten sah ich wieder (in N. Ssewersk steht eine gepflanzte Tanne) zwei ungeheure Tannen, welche wenigstens 2 Fuss im Durchmesser hatten und deren Zapfen mit den westeuropäischen übereinstimmten. Bei dem Dorfe Jazai, 7 Werst von Tschernigow, beginnt eine Anhöhe, auf welcher aschgrauer staubiger Tschornosjom in geringer Mächtigkeit liegt; mit ihm erscheinen auch eine Menge diesem Boden entsprechende Pflanzen. Ein gleicher Boden wiederholt sich 10 Werst weiter (8 Werst von Ssednjew); die Zwischenstrecken sind sandig. Ssednjew liegt auf einer Anhöhe, von welcher aus man Tschernigow sehen kann; die Spitze der Nicolaikirche hat 581′ geod. Hier ist der Tschornosjom 2—4 Fuss tief, sehr charakteristisch und bildet eine Insel, hart an der nördlichen Gränze dieses Bodens, von Tschernigow geschieden durch den Samchlai, nach den übrigen Seiten durch eine Niederung, in welcher der Fluss Ssnow zurückgeblieben ist. Dieser hat noch jetzt an $^3/_4$ Theilen seines Laufes Sümpfe und fliesst überdies durch 2 Seen.

Die ganze Strecke an der rechten Seite der Dessna von N. Ssewersk bis Tschernigow bildet eine lange Tschornosjom-Insel; denn das linke Ufer der Dessna ist niedrig und bildete ehemals mit dem Sem' eine grosse Wasserfläche. Rings um Korop, 6—12 Werst, soll der Boden sandig sein, ebenso um Gorodischtsche; hiernach ist die Verbreitung des Tschornosjom in den bisherigen Darstellungen zu modificiren.

Putiwl liegt (711′ geod.) am Sem'. Östlich davon und N. vom Sem' sind ausgedehnte Sümpfe, die früher einen See gebildet hatten. Diese Sumpfniederung steht noch jetzt mit der Dessna in Verbindung, denn der Sem' fällt in die Dessna und hat östlich von Baturin (558′ geod.) grosse Sümpfe zur Begleitung. Ebenso ist die Gegend nördlich vom Tschernigow'schen Postwege, der von Borsna (509—531′ geod.) bis 3 Stationen nach West führt, ein ausgedehnter Sumpf gegen die Dessna hin. So wie erratische Blöcke in die Dessna gelangen konnten, ebenso konnten sie auch in den Sem' kommen, als dieser noch kein Fluss, sondern ein Theil eines Sees war. Und so wäre ein Weg gezeigt, die von Murchison erwähnte südliche Gränze der erratischen Geschiebe und ihre Collision mit der angeblichen Nordgränze des Tschornosjom bei Putiwl zu erklären. Ob diese Geschiebe von beträchtlicher Grösse sind, wird nicht erwähnt, eben so wenig eine Überlagerung des Tschornosjom durch dieselben.

An der Dessna sowohl, als am Ssnow giebt es grosse Geschiebe und Blöcke von Granit; sie werden zum Gebrauch für die Badstuben gesammelt. Ich sah 1 Fuss grosse, die jedenfalls aus der Nähe der Dessna, man sagte mir von Redytschew, zwischen N. Ssewersk und Korop abstammten. Die Dessna kommt weit von Norden und konnte Geschiebe und Blöcke von dort her auf Eisschollen herbeigeführt und am Ufer abgesetzt haben. Es ist jedoch gewiss, dass grosse erratische Blöcke bei Tschernigow und Ssednjew in ihrer ursprünglichen Lage im Diluvium eingebettet sind. Bei dem Dorfe Jazai stürzte vor einigen Jahren aus der Diluvial-Anhöhe ein Block herab, der über $4^1/_2$ Fuss lang und etwa 3 Fuss breit war. Ssednjew liegt am rechten bis 150 Fuss hohen Ufer des Ssnow, nicht sehr weit von der Mündung in die Dessna; im unteren Theile des Städtchens liegt ein grosser Granitblock mit goldgelben Glimmer; er ist über 3 Fuss lang und 2 Fuss breit; auch in dem benachbarten Parke des H. v. Lissagub am Snow (Fusse der Anhöhe) sind eine Menge erratischer Blöcke, von welchen einige dieselbe Grösse haben. Nicht weit davon, im mächtigen vorherrschend lehmigen Diluvium unterhalb des Begräbnissplatzes, sah ich in der frisch entblössten Wand der Regenschlucht, 3 Fuss und noch tiefer unter der Oberfläche, noch eingeschlossen, mässig grosse Geschiebe von Granit, Quarz und schwarzem Thonschiefer. In allen diesen Fällen (auch bei Jazai) ist der Tschornosjom in der Nähe vorhanden, fehlt aber gegen den Absturz hin auf 100 Faden und mehr. Dass unmittelbar unter der dicken Tschornosjom-Schicht solche Blöcke herausgegraben wurden, ist mir nicht bekannt, auch hörte ich davon nichts. Auf den Äckern liegen nirgends Steine.

Auf der Mitte Wegs zwischen Ssednjew und Tschernigow passirt man über eine lange Brücke ein Bächlein, Namens Samchlai (auf Schubert's Karte Samglai), das bei höheren Wasserstande seinen Abfluss in die Dessna hat, nicht weit westlich von der Mündung des Ssnow. Die Einwohner dieser Gegend wissen aus Überlieferung, dass der Samchlai früher ein grosser Fluss war, schiffbar für Flussboote, sogenannte Berlinki[5]), von 10,000 Pud Last, deren Reste noch gefunden werden; damals mündete der Samchlai in den Dnjepr; erst zur Zeit Peter d. Gr. «versandete» diese Mündung und der Fluss «ging rückwärts». Gegenwärtig geht der Samchlai NW. bei Swenitschew in einen Sumpf und führt beim Austritt den Namen Sswin'. Etwa 5 Werst weit im Norden entfernt von dem Ursprung dieses Sswin' ist der grosse Sumpf Samglai, der sich von Buronka nach W. bis zur Mühle Samglai zieht; diese Mühle liegt am Fl. Wir, welcher bei der Mündung des Ssosh in den Dnjepr bei Lojew fällt. Wir haben hier die Reste des (durch Hebung des Bodens?) versumpften und zum Theil ausgetrockneten alten Flusses Samchlai, welcher früher eine gewisse Bedeutung hatte; denn man konnte durch ihn aus dem Ssnow und der Dessna geradeswegs in den Dnjepr bei fast 52° Br. kommen, während man jetzt aus dem Ssnow nur in die Dessna gelangt, die weit nach Süd fliesst und erst bei Kiew in den Dnjepr (288′ geod.) mündet, den man also fast 200 Werst aufwärts fahren muss, um zur ehemaligen Mündung des Samchlai zu gelangen. Über den Sumpf Samglai führt jetzt die neue Chaussée von Mohilew nach Tschernigow. Südlich von diesem Sumpfe und 40 W. von Tschernigow beginnt eine 4 Werst anhaltende Steigung des Bodens, und man gelangt aus dem nördlichen Russland in ein ganz anderes Land mit einer anderen Bevölkerung, in ein verschiedenes Pflanzengebiet, in die eigentliche Ackerbau-Region und in das Gebiet des Tschornosjom. Der Übergang ist ausserordentlich schroff und machte schon auf der früheren östlichen Strasse bei der Stadt Gorodnja (36 Werst von Tschernigow) einen tiefen Eindruck auf Hrn. Prof. Blasius (Reise 1844, II, 198).

Nördlich vom Samglai bei Tschernigow bis nach Mohilew, Witepsk und Ostrow liegen nur ungefärbte oder blasse Erdschichten unter dem Rasen. Indessen soll zwischen Witepsk und Newel schwarze Dammerde auftreten, dem Tschornosjom nicht unähnlich (Baer und Helmersen, Beitr., XXI, 15). Erst 48—60 Werst südlich von Mohilew, also in der Nähe des Dnjepr bei Bychow erscheinen auf sandigen Höhenzügen einige bemerkenswerthe Pflanzen: Genista, Jurinea, Prunella grandiflora, Stachys annua, Geranium Robertianum; Pseudo-Oenothera virginiana und Conyzella canadensis beide in Menge, Ovilla (Jasione), Helichrysum germanicum, Vulneraria; die 4 letzteren sind nach Norden bis Luga vorgedrungen. Im Gouv. Mohilew haben die HH. Pabo und Tscholowski viele Jahre lang botanisirt und nur jene Klasse von Tschornosjom-Pflanzen gefunden, die von der Dessna und Tschernigow nach NW. ausbiegen und den Tschornosjom-Boden verlassen. Darunter waren: Clematis recta, Thalictrum minus (R), Dianthus Carthusianorum, Saponaria, Hypericum hirsutum, Geranium sanguineum, Ononis hircina (Homel), Trifolium alpestre, Coronilla varia, Sanguisorba (R), Potentilla recta, alba (R), Eryngium planum, Falcaria Rivini, Laserpitium latifolium (R), Chaerophyllum bulbosum (Buinitsch), Asperula tinctoria, Galium sylvaticum, Scabiosa ochroleuca, Conyza hirta, Pulicaria vulgaris, Echinops sphaerocephalus (R), Onopordon (B), Lactuca Scariola, Campanula bononiensis, Vincetoxicum, Datura, Verbascum Lychnitis, Gratiola (R), Digitalis grandiflora, Verbena officinalis, Salvia pratensis, Scutellaria hastifolia, Marrubium vulgare, Leonurus Marrubiastrum, Lamium maculatum, Ballota (R), Ajuga genevensis (R), Thesium ebracteatum, Aristolochia, Asparagus (R), Lilium Martagon, Allium angulosum. Die meisten wachsen um Mohilew und anderswo, andere nur um (B) Bychow, (R) Rogatschew oder Homel und Buinitsch.

Witepsk (458 Fuss bar.) hat nach C. A. Meyer die Flora von Livland. Die Berge zwischen Orscha und Witepsk, welche die Wasserscheide zwischen dem Dnjeper und der Düna bilden, enthalten im Diluvium viele und grosse erratische Blöcke. An besonderen Pflanzen zeigen sich: Digitalis grandiflora und Orobus niger (um Orscha), Aconitum pallidum Rchb. (bei Witepsk) u. d. Dieser devonische Höhenzug geht nach

---

5) Nach Hrn. Coll.-Rath Pabo kommen noch jetzt Preussische Schiffer mit ihren grossen Kähnen aus der Spree durch das Weichsel- und Dnjepr-System bis nach Kiew; über ihre gemischten Ehen soll eine ältere gesetzliche Bestimmung bestehen. Über die Etymologie des Namens «Berlin» s. Magazin f. Litt. Ausl., 1862, № 44. Bei dieser Gelegenheit will ich bemerken, dass die Malorossianer ihren Tschornosjóm — Tschernósom und ihre Kurgáne — Kúrgany nennen.

Osten bis Poretschje (703 Fuss), Smolensk (833 Fuss) und weiter. Bei Smolensk kommt wieder Digitalis vor (Rinder bei Falk S. 731), auch Viola umbrosa (Raczinski).

Der Waldai-Rücken besitzt keine einzige der vom Gouv. Mohilew soeben namhaft gemachten Pflanzen, ja er hat keine einzige Art, die nicht auch um Petersburg vorkäme, etwa Ovilla (Jasione) ausgenommen, die sich schon um Luga zeigt. Auf den höchsten Punkten um die Stadt Waldai fand ich Malaxis monophyllos und Ranunculus polyanthemos; letzterer wächst nur an höheren Punkten um Petersburg. Vergeblich waren die Bemühungen, ein besseres Resultat zu erzielen um Bologoje: der Wasserscheide N. von Wyschnij Wolotschok (639 Fuss bar.), und das Dreieck von Waldaika, der Stadt Waldai und Jédrowa. Auch die älteren Akademiker fanden nichts Bemerkenswerthes. Die höchsten Punkte sind auf der Oberfläche mit einer erstaunlichen Menge grosser Geschiebe und Blöcke besäet.

Die geodätischen Messungen geben Folgendes: In Waldai ist die Basis der Kathedrale 658′; der Signalberg bei Jedrowo 833′. Nahe bei Waldai geht ein Höhenzug, nach Schubert's Karte 10 Werst nach N., und weit nach SSW. bis Polnowo am nördlichen Ende des Seliger und von da bis zur westlichsten Ausbuchtung dieses Sees, bei Ssopki sich endigend. In der Nähe dieses Zuges liegen von N. nach S.: Sseredoja 910′, Falewo 971′, Ryshocha 1021 (weit entfernt, in der Nähe des Sees Welje), Wyssokuscha 901 (auf einem östlichen Ausläufer, SW. von Jedrowa, Orjechowna 1001′ bei Polnowo; im Gouv. Twer liegen: Ramenje 969′, Jelzy 826′ am Seliger, östlich vom Ende des Bergzuges, von welchem nach W. der Berg Kamestik 1054′ bei Palizy an der Gränze etwa 30 Werst entfernt ist. Ostaschkow am Seliger liegt 752′, Kossarowo südlich davon 985′. Andere Punkte in der Nähe des Sees Wsselug haben 955′ und 1015′. Auch weiter östlich sind mehrere Punkte im Gouv. Twer von 951—1044′ bestimmt. Das Terrain am Waldai ist mehr eine wellige Hochebene mit Hügeln, als ein ausgesprochener Bergzug. Die Quellen der Wolga liegen 750′ barom.

Man kann nicht behaupten, dass Wälder eine Bildung von Tschornosjom nicht zuliessen, denn auf dem häufig kahlen Boden findet man weder Lauberde, noch eine so deutlich gefärbte Schicht Dammerde, wie auf den Duderowo-Bergen bei Petersburg, in 550′ Höhe und niedriger, die ebenfalls grosse Blöcke auf ihren Gipfeln tragen, aber eine viel ältere und interessantere Vegetation noch bis jetzt bewahrt haben, die sie aus verschiedenen Richtungen, zum Theil sehr weit her erwarben. Der Waldai war noch unter Wasser, als die Berge von Duderowo schon als Inseln hervorgetreten waren. Der Waldai ist lange nach der Bildung des Tschornosjom an der Nordlinie, gehoben worden, wie die grossen Blöcke auf seinen höchsten Punkten bezeugen. Diese konnten nur auf Eisfeldern dahin kommen, was ohne Annahme einer späteren Hebung, eine Wasserhöhe von wenigstens 1000 Fuss voraussetzten würde. Eine solche hätte aber das ganze Europäische Russland und West-Sibirien überschwemmt. Damit sind die bisher beobachteten Eigenthümlichkeiten in der Verbreitung der erratischen Blöcke unvereinbar, unerklärlich die Bildung des Tschornosjom, im Widerspruche die Vegetation.

Die Reihenfolge der Land-Floren nach dem Alter stelle ich mir folgenderweise vor:

A. Urflora. Schöpfungsgebiet. Asiatische Hochgebirge.
  a. ältere: alpine.
  b. mittlere: Bergwälder.
  c. jüngere: Tschornosjom.
  d. jüngste: Salzsteppe.

B. Primär eingewanderte Land-Vegetation:
  I. Alpine Flora auf den höchsten Punkten (Inseln) des Uralgebirges, = A. a.
  II. Wälder auf den O. u. W. Abhängen des Uralgebirges. = A. b.
  Gehoben sind durch das Gebirge Perm'sche Schichten, tertiäre blieben horizontal.
  III. Steppen mit Tschornosjom in West-Sibirien und Russland. = A. c.
    α. ältere, mit mächtigem schwarzem Humus, südlich von der N. Gränze des Tschornosjom.
    β. jüngere, mit schwachem grauem Humus; ein Theil der N. Gränze des Tschornosjom und die Inseln.
    γ. jüngste: südlicher Theil des Gouv. Moskau, fast ohne Tschornosjom. Übergang in die Flora der NW. Gouvernements.

BB. Secundär eingewanderte Vegetation:

1. Felsengebäude Finnlands (höchster geod. gemessener Punkt 1094′). Scandinavische Flora. Erratische Periode. Mit Blöcken transportirte Pflanzen — bis nach 3: Pulsatilla vernalis; bis nach 4: Hieracium vulgatum, Polypodium vulgare, Umbilicaria polyphylla, Parmeliae u. Lecideae; Moose: Bartramia pomiformis, Schistidium ciliatum, Racomitrium microcarpum, Dicranum polycarpum, Grimmia apocarpa u. ovata, Hypnum petrophilum u. a. Nach 3 und 4 transportirte Wasserpflanzen: Dortmanna, Isoëtes, Myriophyllum alterniflorum.
2. Die Berge und höheren Terrassen südlich von der Newa.
   - α. Spitzen bei Duderowo bis 568 Fuss mit grossen erratischen Blöcken bedeckt. Hieracium prenanthoides, bienne und Aconitum aus 1. (Nordufer des Ladoga); — Orobanche Libanotidis, Ophrys Myodes, Cephalanthera rubra, Gentiana livonica, Lathyrus pisiformis; alle 5 aus III γ (nicht in Scandinavien).
   - β. Untere Etagen des silurischen Gebietes: Orchis militaris und ustulata, Closirospermum (Picris), Polygala comosa, Ranunculus polyanthemos. — Potentilla Goldbachi; Gentiana cruciata und Veronica latifolia stammen aus III γ. (fehlen in Scandinavien). Aspidium Filix mas (Pulkowa 247′ und Duder.) aus 1 (mit Aconitum und Closirospermum).
3. Karelischer Isthmus (mit Ausschluss der Waldniederungen): Pulsatilla Breynii, Gypsophila fastigiata am Suwando, Dianthus arenarius. Über das Alter bin ich noch etwas im Zweifel, jedenfalls ist er jünger als die hohen Sandgegenden bei Luga, im Gdowschen und Livland, aus welchen er diese Pflanzen erhalten konnte. Bei Luga kommen ausser den genannten noch vor: Pulsatilla latifolia, Silene chlorantha, Sempervivum globiferum, Helichrysum germanicum, Hieracium albo-cinereum, Scleranthus perennis, Vulneraria, Ovilla (Jasione). Fehlen in Scandinavien, mit Ausnahme der 3 letzten Arten.
4. Waldai-Rücken bis 1000′ bedeckt mit erratischen Blöcken. Die Niederungen um Petersburg. Tannen-Region des N. Europäischen Tieflandes, allmählig übergehend in die West-Sibirische Flora. Letztere ist charakteristisch durch die Pichta (bis zum See Kubinskoje bei Wologda und zum Wolchow im Gouvernement Petersburg vorgeschoben), Cembra, Larix (bis Kargopol), Picea obovata (bis Kasan, eine Mittelform noch westlicher bis Helsingfors, im Finnischen Lappland fast Übergänge in die Europäische Tanne), Alnobetula, Cornus sibirica, Spiraea chamaedrifolia, Atragene, Paeonia anomala, Cortusa. Calypso; Rubus arcticus, Rosa acicularis, Möhringia lateriflora, Viola umbrosa, Galium trifidum, Cinna, Carex pediformis, orthostachys und rhynchophysa, Botrychium virginianum u. a. haben Petersburg schon überschritten.
5. Ufer tiefer Binnenseen: Ladoga (59′ geod.), Waldai (über 600′), Tscheremenez, mit Ranunculus reptans, Eleocharis uniglumis und acicularis, Lathyrus viciaeformis (palustris), einer verarmten Flora des Litorales von Petersburg, wo noch: Cornus suecica, Allium Schoenoprasum, Lotus, Scirpus Tabernaemontani, Equisetum litorale, Senecio paludosus, Alopecurus nigricans. Festuca glauca wächst im Ladoga und am Peipus; ihre Stelle vertritt am Litorale Festuca rubra villosa. Elymus ist hoch am Ufer bei Schlüsselburg auf dem Isthmus Kareliens und weit im Süden von Pskow zurückgeblieben. Salix acutifolia bei Kexholm, der Mündung der Narova, am Peipus und so weit von Pskow wie Elymus.

Eine eigene Abtheilung bilden die maritimen Landpflanzen: Lathyrus maritimus, Kakile, Glaux, Scirpus maritimus, Plantago maritima, Spergularia salina, Ammadenia peploides, Salsola Kali, Atriplex litoralis, Juncus balticus, Triglochin maritimum, Carex norvegica und glareosa, die bis in die Petersburger Flora treten und mit den litoralen sich mischen.

6. Sichtbare Einwanderung in neuester Zeit:
   - α. durch natürliche Verbreitung; durch neue Landbildung aus Moossümpfen.
   - β. durch Verschleppung. Unkräuter. Absinthium auf allen alten Ruinen und historischen Orten. Ballast in Kronstadt und an der Ne-

wamündung: Erucastrum Pollichii, Potentilla supina, Carduus acanthoides und nutans, Senecio viscosus, letztere in zunehmender Ausbreitung. Zweifelhaften Ursprunges: Aster praecox, Mimulus, Chamaemelum discoideum und Geum macrophyllum an der Newa und nördlich von ihr.

Überzeugt von dem innigen Zusammenhange des Tschornosjom-Bodens mit einer eigenthümlichen Vegetation habe ich in einem der Akademie am 20 Mai 1864 eingereichten Programme die Vermuthung ausgesprochen, dass nach den von Hr. Prof. Rogowitsch angegebenen Pflanzen um Starodub (725 Fuss geod.) und Novo-Sybkow (646 Fuss geod.) Tschornosjom vorkomme, also ausserhalb der angenommenen Nordgränze dieser Bodenart. Meine gemessene Zeit reichte nicht mehr aus, diese Gegenden selbst zu besuchen. Ich erfuhr später durch Hr. E. Borszczow, welcher viel daselbst botanisirte, dass im nördlichen Theile des Gouv. Tschernigow Tschornosjom (nicht sehr dunkler) ihm von 3 Punkten bekannt sei *a*) um Starodub bis etwa 6 Werst nördlicher und südlicher stellenweise bis 25 Werst; *b*) östlich von Surash bis fast nach Mglin (757 Fuss geod.) und *c*) östlich von Potschep (680 Fuss geod.). Alle diese Gegenden schienen ihm merklich höher zu liegen, als die Nachbarschaft. Demnach hätte man dieselben als 3—4 Inseln anzusehen, was auch der Umstand unterstützt, dass auf der ganzen durch sie von N. geschützten Strecke von N. Ssewersk bis Ssossniza erratische Blöcke fehlen und solche sich nur, obgleich selten, zwischen Rosslawl und Mglin, also N. von Ssurash und Starodub vorfinden sollen. Hiermit stimmt auch die Flora, welche mehrere Tschornosjom-Pflanzen darbietet. Hr. Borszczow fand um Ssurash: Galium rubioides und Senecio aureus (am Iput), Lilium Martagon, Artemisia scoparia, Saponaria, Veronica incana; um Mglin: Ballota, Pulicaria, Lycopus exaltatus, Senecio sarracenicus, Chaerophyllum bulbosum, Pyrethrum corymbosum, Vincetoxicum, Potentilla alba, Pedicularis comosa, Anthericum ramosum, Veratrum nigrum, Digitalis grandiflora, Cornus sanguinea (auch Ssurash), u. a. Am Krassnoi Rog, 20 Werst östlich von Potschep, an der Gränze des Orlowschen Gouv.: Campanula bononiensis, Asperula tinctoria, Cirsium canum, Euphorbia procera, Salvia pratensis, Vincetoxicum, Sanguisorba (auch bei Mglin), Conyza ensifolia, Cypripedium macranthum (in einem Eichenwalde). Krassnoi Rog liegt gleich weit entfernt von Trubtschewsk und Karatschew (Gouv. Orel).

Im Kreise Trubtschewsk müsste man auch eine bisher nicht angegebene Tschornosjom-Insel voraussetzen, wahrscheinlich auf der rechten Seite der Dessna, denn das linke Ufer ist an mehreren Stellen weit und breit unbewohnt und mit zahlreichen Sümpfen bedeckt, namentlich zwischen Trubtschewsk (701 Fuss geod.) und N. Ssewersk. Diese Prognose gründet sich auf ein Herbarium aus dem Kreise Trubtschewsk, in welchem ich vorfand: Althaea officinalis, Pyrethrum corymbosum, Salvia verticillata, Asparagus, Laserpitium latifolium, Eremogone graminifolia, Sanguisorba, Peucedanum Cervaria, Geranium sanguineum, Veronica incana, Coronilla, Lycopus exaltatus, Genista, Lilium Martagon, Jurinea cyanoides, Prunella grandiflora, Vincetoxicum, Tragopogon orientalis. Mit Ausnahme der letzteren Pflanze sind alle übrigen durch Höfft in dem nicht sehr weit entfernten Bezirke Dmitrjewsk an der Sswapa ebenfalls beobachtet, und es scheint daher der mir unbekannte Sammler, ein Forstofficier, seiner Behörde gewissenhaft Bericht erstattet zu haben.

Dmitrjewsk (nicht zu verwechseln mit dem nahen Dmitrowsk) liegt östlich von Ssjewsk und ganz nahe davon. Nach Höfft (Catal. 1826) ist die «vegetabilische Erde» in diesem Kreise schwarz, etwa 2 Fuss mächtig, sehr fruchtbar (für Hanf und Weizen) und wird nicht gedüngt. Der Tschornosjom von Iwanowskoje, Kreis Lgow, hat ein spz. Gewicht von 1,918 und besteht aus Grant 4, feinem Sand 20, Thon 32, Salzen 18, Humus 16, Wasser 5, Verlust 5. Bemerkenswerthe Pflanzen sind: Veronica austriaca und dentata, Salvia pratensis und nemorosa, Circaea lutetiana, Iris biflora (furcata), Stipa pennata, Asperula tinctoria, Echium rubrum, Verbascum phoeniceum, Adenophora, Campanula sibirica, Thesium, Falcaria Rivini, Ostericum pratense, Linum flavum, Hyacinthus pallens, Veratrum nigrum, Acer tataricum, Potentilla cinerea, Aconitum Anthora, Adonis vernalis, Stachys recta, Dentaria bulbifera und digitata (pentaphyllos), Chrysocoma Linosyris.

Die Flora von Orel hat viele ausgezeichnete Tschornosjom-Pflanzen. Ich gebe hier ein Verzeichniss derselben nach den Centurien von Taratschkow und Poganka, mit Weglassung der meisten Arten, die auch im südlichen Theile des Gouv. Moskau wachsen und aus dem Oka-Antheile erwähnt wurden. Adonis vernalis, Ceratocephalus orthoceras, Ranunculus polyphyllus, Aconitum Anthora, Cochlearia Armoracia, Drapa repens (auch im benachbarten Gouv. Voronesh im Kreise Semljänsk, sonst nirgends in Ebenen Russlands), Elisanthe viscosa, Silene chlorantha (auch im Gouv. St. Petersburg bei Luga), Gypsophila altissima, Arenaria graminifolia, Acer campestre, Linum flavum, Evonymus europaeus, Oxytropis pilosa, Astragalus Onobrychis und hypoglottis, Ononis hircina, Onobrychis sativa, Lathyrus tuberosus (Orobus albus sah ich aus dem benachbarten Kreise Nowosselje), Prunus spinosa, Chamaecerasus, Potentilla cinerea mit 3 und 5 Blättchen variirend, opaca, Alsinastrum verticillatum (aus dem Kreise Brjansk und Trubtschewsk), Cornus sanguinea, Sambucus nigra bloss an der Gränze des Gouv. Tschernigow, woher sie auch von Starodub, Novosybkow und Tschernigow angegeben ist, Falcaria Rivini, Peucedanum alsaticum, Laserpitium latifolium, Trinia Henningii, Seseli coloratum, Galium vernum, Cirsium rivulare, canum und eriophorum, Serratula heterophylla, Centaurea ruthenica, Cineraria campestris, Senecio sarracenicus, Aster Amellus, Chrysocoma Linosyris, Pulicaria vulgaris, Conyza hirta, Pyrethrum corymbosum, Artemisia scoparia, Hieracium virosum, Scorzonera purpurea, Adenophora liliifolia, Campanula sibirica, Scrofularia aquatica (bei Karatschew), Digitalis grandiflora, Ballota nigra und Elsholzia, Thymus Marschallianus, Salvia nutans, pratensis und verticillata, Stachys recta, Prunella grandiflora, Scutellaria hastifolia an der Dessna häufiger, Echium rubrum, Thesium ebracteatum, Polygonum alpinum, Iris furcata, Allium rotundum, Anthericum ramosum, Fritillaria ruthenica, Lilium Martagon, Veratrum nigrum, Cyperus flavescens, Scirpus triqueter, Bromus tectorum, Agropyrum glaucum?, Stipa pennata selten. Von nordischen Arten sind nur Hieracium sibiricum und sehr selten Saxifraga Hirculus vorhanden. Aber im Kreise Karatschew, wo der Tschornosjom theilweise fehlt, zeigen sich: Betula humilis mit Ligularia sibirica, Galium trifidum β. und Möhringia lateriflora (letztere ist auch im Kreise Novosselje bei Mochowaja nach Annenkow's Herbarium).

Im Gouv. Moskau tritt, wie bereits oben gezeigt wurde, sandiger Tschornosjom auf dem linken Ufer der Oka auf, mit einer Anzahl von etwa 40 charakteristischen Pflanzen, von welchen indessen ein Theil durch die Oka hereingebracht ist. Ein anderer Theil geht noch weiter bis zur Moskwa und oberen Kljasma. Bei Podolsk sah ich Cornus sanguinea (auch von Orel), Sambucus rubra (auch von Sserpuchow, Mglin, Starodub u. a.) und Lycopus exaltatus. An der Moskwa, oder in der südlichen Hälfte des Gouvernements sind Thalictrum minus, Tragopogon orientalis und Delphinium elatum gar nicht selten; auch trifft man hier Galium rubioides, Vincetoxicum officinale, Pedicularis comosa, Lamium maculatum, seltener Astragalus arenarius, Androsace filiformis, Melampyrum cristatum, Geranium sibiricum und Euphorbia virgata var. latifolia. Diese 12 Arten kennt man jetzt auch aus Jarosslaw, aber nicht aus nördlicheren Gouvernements, ausgenommen Delphinium, das aus dem Gouv. Archangel bis (Archangelskaja) nach Kargopol zu vorgedrungen ist; eine ähnliche Verbreitung hat die erwähnte Euphorbia. Hieracium sibiricum und Veratrum sind bloss N. von Sserpuchow. Bis zur Moskwa, oder nicht viel nördlicher wachsen: Asparagus, Aristolochia, Silene procumbens mit Cenolophium (zweifelhaft, ich sah letztere bereits aus dem Gouv. Twer), Myosotis alpestris, Ranunculus polyphyllus und (Elatine) Alsinastrum verticillatum, Salvia glutinosa und verticillata, Cytisus biflorus, Sanguisorba officinalis, Nonnea pulla, Corydalis tuberosa, Nasturtium anceps, Viola (hirta) inodora (Fl. Germ.) und stagnina, Anemone sylvestris, Dianthus Seguierii, Hypericum hirsutum, Orobus niger, Chamaecerasus fruticosa mit Senecio erucifolius (tenuifolius) und Cypripedium guttatum, Potentilla recta, Ocimastrum verrucarium (Circaea lutetiana), Chaerophyllum bulbosum, Laserpitium prutenicum, Sanicula europaea, Cervaria, Asperula Aparine, Galium sylvaticum, Senecio sylvaticus, Lactuca Scariola, Onopordon, Carduus nutans, Xanthium Strumarium und sogar schon X. spinosum, Inula Helenium, Campanula bononiensis, Linaria minor (bloss am Kreml), Veronica dentata, Prunella grandiflora, Pulmonaria azurea, Centunculus, Androsace elongata, Chenopodium vulvaria, Platanthera chlorantha, Sturmia Loeselii, Gymnadenia cucullata, Allium rotundum und angulosum, Heleocharis ovata, Carex Drymeja und pilosa, Holcus lanatus, Alopecurus agrestis, Setaria glauca u. a.

Eryngium planum soll bei Twer (und Mohilew) vorgekommen sein, leicht möglich; die Wurzel ist schwach, bloss zweijährig, das abgerissene todte Kraut bietet alle Bedingungen, um von Stürmen auf grosse Entfernungen geworfen zu werden. Aconitum Lycoctonum mit weissen, vorne grünlich gelben Blüthen, ist eine eigene Art: A. pallidum (Rchb. 1819 Monogr. Acon. t. 50); sie unterscheidet sich sowohl von dem Lycoctonum luteum der Alpen, als auch von A. septemtrionale durch die kurzen angedrückten Haare auf dem oberen Theile des Stengels und durch die Form der Blätter, deren Lappen breiter und kürzere Schlitze haben. Ich sah Exemplare aus den Wäldern von Mereffa (M. Bieb.), Elisabethgrad, Orel, Sserpuchow und Kaschira an der Oka, und aus den Wäldern bei Witebsk. Sie wird angezeigt bei Charkow (Czern.), Starodub (Rogow.); Reichenbach's Original stammt von Kurbatowa Gouv. Rjasan, ein anderes für A. lasiostomum (nicht bei Besser) beschriebenes und auf tab. 49 abgebildetes ist aus Medyn Gouv. Kaluga, westlich von Sserpuchow. Diese Art ist jetzt um Moskau sehr selten geworden (Ssokolniki 815 Fuss geod.).

Eine andere Pflanze Pseudo-Oenothera virginiana ist häufig an der Moskwa, zieht sich über Orel und den Kreis Karatschew nach Mglin, Ssurash zum Iput, Mohilew und weiter westlich. Beinahe ausgerottet sind um Moskau: Digitalis grandiflora, Sambucus Ebulus, Mentha sylvestris, Sisymbrium pannonicum (nach Sserpuchow gewandert), Pyrethrum corymbosum, Linum flavum u. a. Es fehlt um Moskau Hieracium murorum, Hepatica erscheint erst an der Gränze des Gouv. Twer. Ein noch frappanteres Beispiel ist Anemone nemorosa, von der geschrieben steht «a Petropoli ad Caucasum usque»; sie fehlt bereits um Moskau und Kasan, ist für Jarosslaw und Charkow noch zweifelhaft, fehlt in dem Gouv. Poltawa und in der Donschen Flora (bei Ssemjonow) und wahrscheinlich in der ganzen Tschornosjom-Gegend. Im Kiew'schen und Tschernigow'schen Gouv. wird sie bloss an einem einzigen Orte angegeben.

Bei Vergleichung der Oka-Flora von Tarussa bis Kolomna wird man finden, dass 25 Arten von der Oka nicht weit sich entfernen und bisher um Moskau nicht bemerkt wurden. An der Oka fehlen wohl so manche der namhaft gemachten Moskauer Pflanzen, weil die Gegenden wenig untersucht sind.

Das hier über das Gouv. Moskau Gesagte gründet sich auf die Centurien von Annenkow, auf Materialien, die ich in der Sammlung der Naturforscher-Gesellschaft in Moskau vorfand, auf etwas Autopsie, hauptsächlich aber auf wohlwollende Mittheilungen Prof. Kauffmann's, von welchem wir bald eine lang ersehnte neue Flora Moskau's zu erwarten haben. Mit dieser wird das Gesagte zu vergleichen, zu vermehren und vorkommenden Falls zu verbessern sein.

Im Moskauer Gouv. war bisher, mit Ausnahme einiger schmaler Streifen an der Oka, kein Tschornosjom bekannt. Prof. Petzholdt's Reisebeschreibung, welcher eine Karte mit der Verbreitung dieser Bodenart beigegeben ist, erschien erst 1864; auf dieser Karte wird Tschornosjom angezeigt an der Vereinigung der Moskwa und Oka, und ausserdem noch 3 kleine Inseln südlich von Moskau. Es war mir daher sehr unerwartet, auf einer Excursion zum Borowski Kurgan[6]) auf Tschornosjom zu treffen. Dieser Ort kann als das nächste Beispiel empfohlen werden und ist von Moskau leicht in 2—3 Stunden zu erreichen. Man sieht ihn 8—10 Werst weit von der 3ten Station Bykowo, auf der 31. Werst der Kolomna-Eisenbahn. Der Kurgan liegt am rechten Ufer der Moskwa, gegenüber Mjatschkowa. Bloss auf seiner Nordseite ist Eichen- und Haselgebüsch, untermischt mit niedrigen Eschen und Linden. Dazu kommen Rhamnus cathartica, Aconitum septemtrionale, Campanula bononiensis, Eryngium planum, Myosotis alpestris, Lavatera, Saponaria u. a. Sein Gipfel ist scharf abgegränzt, etwa 10 Ssashen hoch, kahl und mit Ausnahme des Kernes, von anderer Beschaffenheit. Der ganze Hügel besteht aus gelblichem Diluvialsand, welchem deutlich Glimmerblättchen beigemischt sind. Die Färbung des Sandes durch die vegetabilische

---

6) Mit dem Namen «Kurgan» bezeichnet man zuweilen auch natürliche, besonders kegelförmige Hügel, z. B. die Sandhügel bei Kistra an der Oka. Der Borowski Kurgan ist fast gänzlich ein natürlicher Hügel. Der Weg, den Dmitrij Donskoi gegen Moskau einschlug, führte über die Borowski Fährte (Брожскій переводъ der Annalen), die noch jetzt unterhalb dem Kurgan liegt.

Decke ist um so beträchtlicher und intensiver, je höher man den Kurgan hinaufsteigt. Während am Fusse, tiefer als die Quelle, der Boden gar keine merkliche Färbung hat und etwas weiter hinauf die oberflächliche Sandschicht nur schwach grau wird, ist der sanfte Abhang des Kurgan unter dem künstlichen Gipfel ein schwärzlicher Sand, der erst in der Tiefe von 21 Zoll allmählig seine Färbung verliert.

Auf dem Plateau des Gipfels ist der Boden noch schwärzer. Diese Färbung ist nur zum Theil, nämlich von der Oberfläche bis 1 Fuss Tiefe, an anderen Stellen mehr oder weniger, das Ergebniss natürlicher Einwirkungen der Vegetationsschicht auf den sandigen Boden; denn schon in 1 Fuss Tiefe sieht man den schwarzen Sand gemischt mit hellem Sande, zum deutlichen Beweis, dass hier einst Menschenhände gegraben haben, vor einer Zeit, seit der sich die oberste Schicht durch zerstörte vermoderte Pflanzen gleichmässig schwärzen konnte. Auf keiner Stelle tritt der helle Sand bis an die Oberfläche; an anderen Stellen des Plateau war der schwarze Sand bis 3 Fuss tief. Das Plateau scheint durch Abtragen eines schmäleren höheren Gipfels entstanden zu sein. Dafür spricht noch der Umstand, dass die Abhänge des Gipfels mit einer tiefen Schicht schwarzer Erde bedeckt sind, welche, aus 2 Fuss Tiefe genommen, das Aussehen eines ächten Tschornosjom und nicht eines sandigen hat, wie am Fusse des Gipfels und weiter herab. Hr. Borszczow hat diesen Tschornosjom analysirt (sieh Anhang) und etwas über 13% lösliche Bestandtheile gefunden. Dieser Überschuss, gegen andere Tschornosjom-Proben gehalten, kann von der Holzasche herrühren, mit welcher die Erde gemischt ist. Ein Theil der noch sichtbaren Kohle ist thierischen Ursprungs (Knochenkohle); beim Glühen verglimmt sie sehr langsam und verbreitet einen Geruch nach gebranntem Horn. Auch waren grössere Knochenfragmente im Abhange des Gipfels leicht zu finden, gemischt mit Geschieben. Letztere waren abgerundete und eckige, bis 3 Zoll grosse Stücke: von einem weissen glimmerreichen dünn geschichteten Sandsteine, von rothbraunen und schwärzlichen eisenhaltigen Jurassischen grosskörnigen Sandsteinen und weissen Kalksteinen (vergl. Murchison Geol. 235).

Etwa ¼ Werst vom Kurgan entfernt sind die «Wachholderberge», auf welchen sich gleichfalls schwärzlicher Humus, meistens aus Calluna, gebildet hat; die Färbung war nicht so dunkel, wie am Kurgan, und ging nur bis 4 oder bis 9 Zoll tief; der Unterboden war röthlicher (und nicht gelblicher) Sand.

Wie ich an Ort und Stelle hörte, so geht man damit um, nächstens auf diesen Plätzen zu pflügen.

Nach dem Nivellement von Gerstner, mitgetheilt durch Hamel 1837 im Bullet. de l'Acad. II, 301, ist die Moskwa am Kreml 364 Fuss R. = 56,9 Toisen über dem Spiegel der Newa an der Admiralität in Petersburg, die Oka bei Kolomna 310 Fuss = 48,5 Toisen, und hat daher die Moskwa vom Kreml bis zu ihrer Mündung in die Oka einen Fall von 54 Fuss = 8½ Toisen. Nimmt man 55 Toisen für die Moskwa unterhalb Borowski Kurgan an, und giebt noch weitere 15 Toisen (?) zu, so trifft man in die Nähe der beginnenden Färbung des Bodens. Es wird leicht sein, eine genauere Bestimmung zu machen, ebenso von Kolomna bis Tarussa. Kaschira hat 771 Fuss geod. (Glockenthurm der Kirche zu Mariä Opfer); Kaluga 830 Fuss geod. (Glockenthurm der Kathedralkirche). Verschiedene südlichere Punkte im Gouv. Moskau sind geodätisch mit 815′, 742′, 716′, 695′, 635′ und 597 Fuss bestimmt.

Im Gouv. Wladimir treten von Wladimir bis Ssusdal Erdschichten auf, die man nicht immer leicht von Tschornosjom zu unterscheiden vermag.

In den niedrigeren Gegenden sind erratische Blöcke und Geschiebe sehr häufig, z. B. an der Eisenbahn zwischen Moskau und Wladimir, 90 Werst von Moskau, an einem Zuflusse der Kljasma liegen eine Menge Blöcke; 10 Werst weiter bei Pokrow ist der Eisenbahnschotter ebenfalls aus diesem Material, welches bis zur 106. Werst in Haufen aufgestapelt ist. Bei der 115. Werst (Station Petuschki) unterscheidet man deutlich das rosenrothe krystallinische Quarzgeschiebe (das anstehend bloss in Schokscha am westlichen Ufer des Onega vorkommen soll), sich wiederholend zwischen der 130.—133. Werst, dann bei Wladimir und NO. von Ssusdal, zuweilen als grosse Blöcke. Andere Haufen erratischer Geschiebe ziehen sich bis vor Wladimir (176 Werst von Moskau).

Einige Werst vor Wladimir, beginnt im N. ein Höhenzug, auf welchem diese Stadt erbaut ist (in 551 Fuss bar. Höhe). Gleich auf der 6½. Werst von Wladimir, hinter dem Dorfe Dobroje, tritt eine schwärzliche Erde auf den höheren Äckern auf, und da, wo die Strasse nach Ssusdal in einer Breite von 20 Ssashen an den schwach geneigten Abhängen des Höhenzuges sich hinzieht, kann man sogar einen Unterschied in der Färbung zu beiden Seiten des Weges erkennen: die höhere Seite ist dunkler gefärbt. Ein solcher Boden ist fruchtbar und tritt nur streckenweise an den höheren Stellen auf, bis 3 Werst vor Ssusdal; erratische Blöcke oder Geschiebe sind auf diesem Höhenzuge völlig verschwunden. An Abstürzen liegt zuweilen $^3/_4$ Fuss dicke braune Dammerde unter dem Rasen, 15 Werst südlich von Ssusdal bis 2 Fuss Tiefe.

Auf dem dominirenden Höhenzuge, hart bei der Stadt Ssusdal, westlich vom Dorfe Sselze, trifft man eine fussdicke schwärzliche Ackererde, welche alle Eigenschaften des Tschornosjom besitzt, und auf die mich zuerst College Shelesnow und Prof. Kalinowski aufmerksam machten. Auch im benachbarten Kreise Pereslawl soll ein solcher Boden stellenweise vorkommen; die Kreisstadt liegt 426 Fuss hoch.

Der Tschornosjom ist also im Gouv. Wladimir nur unbedeutend entwickelt und bei trockener Witterung seiner meist nur lichten Färbung wegen sogar leicht zu übersehen. Dass er durch Düngen seit Alters her entstanden sei, dagegen sprechen: 1) die niedrigeren Gegenden bis 12 Werst NO. von Ssusdal, wo die Acker- und Rasenerde durchaus keine merkliche Färbung hat und von Geschieben und ungeheueren erratischen Blöcken der verschiedensten Art (bei Glasowa und unweit Ssusdal) bedeckt ist; 2) die Übergänge der schwärzlichen Ackererde in die bräunliche, welche bis 2 Fuss Dicke hat, d. h. mindestens eine doppelte Pflugtiefe, und welche auch an Stellen vorkommt, die nie unter Cultur waren; 3) das ausschliessliche Vorkommen der gefärbten Schichten auf Höhen, die nie von Blöcken oder Geschieben bedeckt sind.

Die Vegetation zeigt, Stachys annua etwa ausgenommen, nichts Bemerkenswerthes. Wenn sich auch Tschornosjom-Pflanzen, der weiten Entfernung ungeachtet, angesiedelt haben sollten, so sind solche längst durch die dichte Cultur des Bodens ausgerottet. In Ssusdal bemerkt man unter den Ruderal-Pflanzen Onopordon und Amaranthus retroflexus.

Die Gegend um Kowrowo, 60 Werst ONO. von Wladimir hat einige hohe Stellen. Die Kljasma führt grosse erratische Blöcke hierher, ebenso Kalkgeschiebe, die auf den hohen Äckern umhergestreut sind. Die Ackererde ist hier überall hell gefärbt und mit jener zwischen Wladimir und Ssusdal nicht zu vergleichen. Durch Humus gefärbte Stellen findet man bloss 2—3 Faden über dem Flusse, 6 Zoll dick unter dem Rasen mit Sand gemischt, wahrscheinlich herabgeschwemmt. Auch der Kiefernwald hat an hohen Stellen grauen Sand, der aber wenig Ähnlichkeit mit dem sandigen Tschornosjom an der Oka hat, und seine Färbung trivialen Pflanzen, wie Absinthium, Artemisia campestris, Pteris u. dgl. verdankt.

Mit der Kljasma[7]), die wahrscheinlich einst mit der Moskwa in Verbindung war, sind indessen mehrere Tschornosjom-Pflanzen hierher gebracht worden: Eryngium planum, Vincetoxicum, Aristolochia, Artemisia procera, Galium rubioides, Asparagus, Genista, Medica falcata, Amaranthus retroflexus, Xanthium Strumarium u. dgl. Nur hier, am sandigen Ufer, sah ich Corispermum Marschallii, die von Pallas auch aus Murom angegeben wird, und diese Orte sind vielleicht die Ausgangspunkte für die übrigen Stationen: Kasan, Ssimbirsk und Ssaratow.

Die Kljasma mündet gegenüber Gorbatowa in die Oka. Gleich unterhalb dieser Mündung fand ich wieder die erwähnte Artemisia, Eryngium, Aristolochia — ausserdem Cenolophium, Lycopus exaltatus, Salix acutifolia in grosser Menge, Populus nigra u. dgl. Die meisten gehen bis N. Nowgorod, mit der Oka, die hier auch Silene procumbens und Saponaria abgesetzt hat.

Zwischen N. Nowgorod und Wladimir trifft man häufig Sanguisorba und Cytisus biflorus, letzteren auch gegen Moskau zu; er hat eine eigenthümliche Verbreitung, die im Osten nicht vom Tschornosjom-Boden abhängt, und geht über Ssmolensk und Mohilew nach Westen. Eine Besonderheit des Gouv. Wladimir ist Hippophaë, bei Pokrow an der Gränze des Gouv. Moskau, im Sumpfe am Fl. Dubna, von Pallas gefunden.

Aus Jarosslaw sah ich die ersten 4 Centurien einer von den HH. Petrowsky und Ssabanejew begonnenen Pflanzensammlung. Die Flora unterscheidet sich wenig von der Ingrischen. In letzterer fehlen bloss die bereits (bei Moskau) erwähnten 12 Arten, nebst Artemisia procera, welche meistens Vorposten des Tschornosjom sind, und es wird eine locale Aufgabe sein, ihren Ursprung nachzuweisen, ebenso wie von: Onosma echioides, Galatella punctata und Astragalus hypoglottis, die aus dem Gouvernement Moskau noch nicht bekannt sind.

---

[7]) Um das J. 1200 war noch ein Wasserweg von Nowgorod nach Wladimir vorhanden (Karamsin III, Anmerk. 130).

Beschaffenheit der Humusschicht auf alten Gräbern.

Unter alten Gräbern sind gemeint die Tumuli (alte Mogily), welche zuerst von Köppen (Bullet. sc. Acad. I. 1836. N° 18) in 3 Hauptklassen vertheilt wurden: I) Ssopki im nördlichen Europäischen Russland bis nach Sibirien; II) Kurgany im südlichen Russland. Beide Benennungen sind durch die Volkssprache so fixirt, dass man nicht verstanden würde, wenn man die Namen verwechseln sollte. III) Scythen-Gräber im SO Theile des Taurischen Gouvernements.

Die Ssopki werden definirt als Aufschüttungen über der Erde, mit keinem Graben in der Erde verbunden. Diese Definition kann auch auf manche Kurgane passen, z. B. jene von Ssednjew, denn man hat ihre Construction noch nie erforscht; über ihren Inhalt ist nichts bekannt. Dagegen sind die Scythen-Gräber an der Molotschnaja Aufschüttungen über der Muttererde, in welcher senkrecht in die Tiefe und dann zuweilen knieförmig eingebogen der Platz für die Leiche gegraben wurde (Köppen: Bull. hist.-phil. II, 1845, N° 13).

Die Ssopki finden sich längs des Laufes der Flüsse Wolchow, Ssjas', Msta, Polá, Lowat', Schelon', Plüssa, Luga, Twerza, Medwjediza, Mologa; am Ilmen-See, selbst auf der Waldai-Höhe: z. B. gleich bei Jédrowo am See sind 5 Ssopki zwischen Äckern; im Dorfe Wlitschki, ein paar Werst von der Msta entfernt, in einer hohen Gegend sind 2 Ssopki mit Kiefern bewachsen, aus Sand, an der Oberfläche stark beschädigt, kaum $^1/_2$ Zoll mit Humus gefärbt. Dass die Ssopki mit Rasen belegt wurden, davon habe ich mich nirgends überzeugen können; aber wohl sind sie jetzt oft berast durch die Dauer der Zeit. Köppen hielt diese Ssopki für Gräber heidnischer Russen, die im X Jahrhundert auf Raub und Handel auszogen. Allein man fand auch unverbrannte Leichen verschiedener Stämme in den Ssopki des Gouvernements Twer (N. Uschakow in С. Петерб. Вѣдом. 1845 № 64, und Отечеств. Записки 1843 № 8); in einer Gegend hatten sie kohlschwarze Haare, meist Messer in der Hand und Thongefässe zu Füssen; die Skelette lagen mit dem Kopfe immer nach N.; in einer anderen Gegend lag der Kopf nach W. und dabei Gegenstände aus Silber, Kupfer und Eisen. An einem dritten Orte hatten die Skelette eine sitzende Stellung, mit dem Gesicht nach O. gewandt, dabei Samaniden (aus Samarkand) vom J. 973 (nach Frähn). Auf diese Ausgrabungen beziehen sich wahrscheinlich mehrere Schädel im Craniologischen Museum der Akademie (v. Baer, Mélang. biol. III, 1858. S. 44, 49), unter welchen sehr lang gezogene, die also von Slavischen, Türkischen und Finnischen (d. h. jetzt in Finnland lebenden) Stämmen sehr verschieden sind; auch scheinen dolichocephale Schädel bis nach Tobolsk vorzukommen. Die Wogulen sind entschieden dolichocephal (v. Baer, Bull. 1863, VI, 354). Nach Gatzuk bildet die Moskwa eine scharfe Gränze in der Vertheilung der alten Gräber; nach S. und landeinwärts sind sie ungleich zahlreicher, von anderer Form und anderem Inhalte (Труды Моск. Арх. Общ. Т. I, 1865; С.Пет. Вѣд. 13 Іюля 1865). Sie werden einer vorhistorischen Zeit zugeschrieben. Ich möchte eine andere Frage stellen: giebt es einen Beweis dafür, dass das Tiefland des nördlichen Russlands zur Zeit Herodot's bereits trockenes Land war? Als Zeugniss dafür können wir weder gelten lassen den vergrabenen silbernen Krug von Ust-Irgina im Kreise Krassno-Ufimsk, welcher baktrische Münzen aus dem 1. und 2. Jahrh. vor Chr. G. enthielt, noch die Reste der Steinperiode. Erstere lagen beisammen mit Sassaniden und byzantinischen Münzen aus der Mitte des VII. Jahrh. (W. Grigorjew, Lerch). Letztere beweisen eigentlich nur einen niedrigen Culturzustand, Mangel an Handelsverkehr und Industrie; ausserdem beschränken sie sich bis jetzt nur auf Finnland (Holmberg, Bidrag IX. 1863), das benachbarte Gouv. Olonetz (Schiefner 1863, Bullet. V.) und die Ostseeprovinzen (Grewingk, Schrift. estn. Ges. 1865). Überall werden jetzt die Todten aus ihrer Ruhe gestört und um ihr Alter befragt. Dringend wäre es, die archäologischen Ausgrabungen zu veranlassen, dabei auch die Erde auf, unter und neben den alten Grabhügeln zu befragen, denn diess gibt den Schlüssel für das absolute Zeitmaass viel älterer Perioden. Es ist ein bemerkenswerther Umstand, dass seit dem Verschwinden der mächtigen Wasserbedeckung im nördlichen Russland der untere Rand des deutlichen Tschornosjom noch immer nicht hinreichend tief und weiter nach N. vorgeschritten ist; der höchste Wasserstand der Flüsse steht vertikal noch beträchtlich ab von der unteren Tschornosjom-Marke ihrer Ufer. Diese Erscheinung deutet darauf hin, dass die Erde schneller trocken wurde, als die Bildung des Tschornosjom vorwärts ging.

Die Ssopki am Wolchow liegen alle in der Nähe oder unterhalb der Stromschnellen. Bei dem Kirchdorfe Archangelskoje trifft man eine grosse Ssopka, von etwa 5 Ssashen Höhe, oben mit einer viereckigen Fläche von späterer Arbeit, denn die Färbung durch Humus, obgleich mehr als 3 Par. Zoll. tief, ist merklich heller, als in derselben Tiefe weiter unten am Abhange 2 Faden vom Gipfel. Weiter aufwärts ist eine zweite, viel kleinere Ssopka.

Gegenüber von Archangelskoje am rechten Ufer des Wolchow liegt das Dorf Dubowik. Die Silurischen Kalkschichten erheben sich bis 10 Ssashen über den Fluss; auf ihnen liegt ein bis 3 Faden und noch mächtigeres sandig-lehmiges Diluvium mit erratischen Geschieben; die Oberfläche ist stellenweise 2 Zoll tief mit Humus sehr schwach getränkt. Die Flora ist verhältnissmässig eigenthümlich (Mélang. biol. II. 1853) und nähert sich im Alter der von Duderowo. Auf der Höhe des Ufers zählt man 11 Ssopki; die 1. und 2. stehen im Dorfe, die 3. und 4. schon ausserhalb flussabwärts, letztere ist etwa 6 Faden hoch, am Gipfel mit einer Vertiefung; die 5. Ssopka mit 3 sehr alten Linden von krüppelhaftem Wuchse, die Stämme fast von der Basis an getheilt; einer dieser Stämme hatte im Umfange 8 Fuss; der stärkste wohl doppelt so viel; die 10. heisst «Gustaja Ssopka» und ist mit Linden dicht bewachsen, unter welchen Veronica latifolia und Euphorbia virgata; die 11. ist klein. Ausserdem sind noch 2 Ssopki vom Dorfe landeinwärts. Hierauf folgt am Ufer ein mit einem Wall umgebener Platz «Gorodok», vielleicht ein ehemals befestigter ebener Ort, welcher früher beackert wurde, auch wohl durch Thierabfälle gedüngt sein konnte, so dass jetzt die Erde 1 Fuss tief dunkel gefärbt ist. Eine genaue Bestimmung der Humusschichte auf den Ssopki ist schwierig: die Bebuschung, Zerstörung der im lockeren Boden tief eintretenden Baumwurzeln, das öftere Betreten, vielleicht auch ehemalige Aufgrabungen und die helle Färbung der Humusschichte sind hinderlich. In der Vertiefung der 4. Ssopka, wo sich Wasser ansammelt, ist die Erde über $^3/_4$ Fuss tief braun gefärbt, oben stellenweise schwärzlich und in einen Wurzelfilz von 1 Zoll Dicke übergehend; eine ähnliche Einwirkung des stehenden Wassers bemerkte ich auch an anderen Orten vielfach und können diese Fälle nicht benutzt werden für die von mir gebrauchte Normal-Bestimmung der Humusinfiltration auf den nicht vertieften Spitzen der Ssopki.

Gegenüber Staraja Ladoga, am rechten Ufer des Wolchow, sind einige unbedeutende Ssopki, von welchen etwa 5 oder 6 mit Gesträuch bewachsen sind. Die grossen Ssopki befinden sich am linken Ufer nördlich von der Stadt, sind meist kahl oder mit einzelnen Tannen und Wachholdern besetzt. Die ersten 2 Ssopki sind bei der Kirche Johannes des Täufers; die 1. ist sehr breit, etwa 5 Faden hoch, an der Flussseite zur Hälfte eingestürzt, durch Arbeiten in den unterliegenden Sandsteinbrüchen; 2. schmal, doch 3—4 Faden hoch, sehr beschädigt. Die 3. bis 7. Ssopka sind ganz nahe beisammen, etwa 1 Werst von der Stadt; die Aufschüttung ist Sand, an der Umgebung der Basis in eine lichte Dammerde übergehend, nur die 7. ist dunkler gefärbt; 3. ist $2^1/_2$ Faden hoch, 4. nur $1^1/_2$ Faden, verflacht, an der Spitze mit Spuren nicht alter Nachgrabungen; die 5. ist sehr voluminös, 4—5 Faden hoch, in der Mitte kraterartig ausgegraben mit einer Seitenöffnung zum Fluss-Abhang zu; der Kraterrand ist mit Festuca ovina bewachsen, die ein bis 1 Zoll dickes Rasengeflecht bildet, dessen Würzelchen noch 2 Zoll tiefer eindringen, der Boden ist aber gar nicht mit Humus gefärbt, ebenso jung wie der Trichter. Die 6. Ssopka ist klein, kaum 2 Faden hoch, die Vertiefung an der Spitze ist benarbt, mit einem flachgedrückten $^3/_4$ Zoll dicken abgestorbenen Rasen, unter welchem alte Kohlenreste bis 6 Zoll und tiefer eingestreut sind, während schwache Spuren von Humus nur bis 3 Zoll tief gehen. Die 7. ist $2^1/_2$ Faden hoch, im Getreidefelde, die Vertiefung an der Spitze hat ziemlich dunkle braune Dammerde, erst bei 10 Zoll Tiefe (auch schon früher ein wenig) mit hellen Sand gemischt und durch stehendes Wasser entstanden, denn der Wall hat fast gar keine Färbung. Eine ähnliche Erde hat sich unter diesen Bedingungen auf der 1. Ssopka gebildet, während das durch Einsturz entblösste Profil nahe zur Spitze kaum ½ Zoll Färbung unter dem Rasen hat. Von der 7. Ssopka etwa 60 Faden entfernt sind noch 2 bebuschte Ssopki: 8. nur 2 Faden hoch; 9. und letzte, gross, etwa 4 Faden, Humusinfiltration an der Spitze schwach nur bis 1½ Zoll deutlich, obgleich in 6 Zoll Tiefe der Sand heller wird.

Im Allgemeinen kann man über die Ssopki von Alt-Ladoga Folgendes sagen. Eine Vertiefung an der Spitze ist nicht immer vorhanden (8. 9); oder sie ist frisch aufgewühlt und nicht benarbt (2. 3. 4) oder nur schwach (5.), oder die Benarbung ist durch stehendes Wasser begünstigt (7.), so dass nur die 6. Ssopka sich den geforderten Bedingungen am meisten nähert. Auch die Abhänge aller Ssopki sind benarbt, aber durch das häufige Betreten und Abgrasen ist der Pflanzenwuchs gestört worden und viele kahle Stellen entstanden. Die Färbung durch den Humus ist, bei fast gleicher Beschaffenheit, viel blasser und undeutlicher, besonders in die Tiefe nicht so scharf abgegränzt, wie bei den Kurganen von Ssednjew, die viel deutlichere Zeichen eines höheren Alters haben. Allein die Ssopki am Wolchow und besonders von Ladoga sind der Schauplatz und Tummelplatz von Kriegsereignissen und Schatzgräbereien gewesen und ihre ursprüngliche Oberfläche hat nachweislich so stark gelitten, dass sie kaum oder nur wenig für unseren Zweck geeignet sind.

Die Msta war in älteren Zeiten ein bequemer Weg für Völkerwanderungen. Aus ihr konnte man einerseits leicht auf der Twerza oder Mologa in die Wolga, andererseits in den Ilmensee und den Wolchow kommen.

In der Gegend, wo die Moskauer Eisenbahn hoch über das Flussthal der Msta führt, liegen an den Ufern derselben, in einer Längen-Ausdehnung von 1 Werst, eine Menge Ssopki, die sich von jenen am Wolchow durch ihre meistens geringe Höhe (nicht viel über 2 Faden) unterscheiden und an der Spitze niemals vertieft sind.

Das Dorf Bor liegt 1 Werst von der Eisenbahn; von da 2 Werst flussaufwärts bei Staraja Derewnja sind 5 Ssopki von 1—2 Faden Höhe aus fast reinem Sande, mit einer Humusschicht von 2—3 Zoll am Gipfel, 3—6 Zoll unten: sie liegen zwischen Äckern. Noch 2 Werst weiter sollen 2 Ssopki sein, ebenso 10 Werst von Bor aufwärts, am rechten Ufer der Msta bei Sacharowa, 2 beackerte Ssopki von 4 Faden Höhe; von da 3 Werst weiter beim Kirchdorfe Kolomna soll die letzte, jetzt zerstörte, Ssopka flussaufwärts sich finden. Flussabwärts wusste man von 7 Ssopki an der Msta, 35 Werst von Bor, nahe bei Ustwolje.

SW. vom Dorfe Ssuriki, unweit der Eisenbahn, am rechten Ufer der Msta befinden sich 3 bewachsene Ssopki. Die entfernteste (№ 1) liegt über einem kleinen Bache, der Sharkowa, auf einem Hügel, dessen Mutterboden unter dem Aufwurfe eine stellenweise bis 3 Zoll dicke schwärzliche Erdschicht hat, deren Färbung hauptsächlich bewirkt wird durch eine Menge frischer vollsaftiger Knöllchen von Equisetum arvense, die auf ihren abgestorbenen Rhizomen sassen oder auch lose eingebettet waren und nicht tiefer in den Mutterboden eintraten. Ausserdem giebt es in dieser Schicht noch braune, ganz vermoderte leichte Holzstücke und braune locker zusammengebackene schwere Sandsteinklumpen, bestehend: aus Sandkörnern, braunen strukturlosen Humus-Partikelchen und sehr wenigen Phytolitharien, weshalb der Ursprung der Färbung aus einem Rasen sehr zweifelhaft ist; mit Ätzkali gerieben kein ammoniakalischer Geruch. Unter der gefärbten Schicht liegt eine andere 4 Zoll dicke aus kleinen Steinen und unter dieser Sand von derselben Beschaffenheit, wie das Material des Aufwurfes. Die Ssopka ist bewachsen mit üppigem Grase und Birken. Am Gipfel liegt 2 Zoll tief schwarze Erde, unter welcher die Humus-Färbung noch 1—3 Zoll tiefer geht. Diese, so wie die übrigen Ssopki dieser Gegend, liegt zwischen Äckern. Die Ackererde beim Dorfe ist durch langes Düngen schwärzlich (ausgetrocknet grau) geworden und bildet eine Krume von 4½ Zoll auf gelblichem Alluvial-Sande.

Die 2. Ssopka liegt näher zum Flusse hin, hat oben 4 Zoll tief schwache Humus-Färbung auf röthlichem Sande. Auf ihr wachsen Kiefern und alte Tannen, so wie auf der 3. Ssopka, die oben bloss 1 Zoll tief Humusspuren zeigt. Die 2. Ssopka ist an der Flussseite mit grossen Steinen eingefasst, wahrscheinlich Resten eines Steinringes; der Mutterboden unter dem Aufwurfe ist gefärbt durch braune völlig vermoderte Holzfragmente. Im Dorfe Ssuriki sind 3 zerstörte unbrauchbare Ssopki.

Gegenüber Ssuriki am linken Ufer der Msta liegt das Dorf Gorodischtsche mit 16 Ssopki. Die 2. Sopka (von unten) stand auf einem durch abfärbende Holzkohlen schwärzlichen Mutterboden (Brandstätte) in einer ungleich dicken Schicht, die nicht 4 Zoll übertraf. Die Oberfläche der Ssopka war stark beschädigt, die Humusrinde undeutlich. Ich liess hier einen alten Schädel ausgraben, der gegenwärtig in der craniologischen Sammlung der Akademie mit näheren Erläuterungen aufbewahrt ist. Der Schädel nähert sich dem dolichocephalen Typus und ist durch die Entwickelung des Hinterhauptbeines bemerkbar: die Entfernung vom hinteren Rande des Foramen magnum bis zur Pfeilnath der Scheitelbeine beträgt 55 Par. Linien, während bei viel grösseren Schädeln dieses Maass geringer ist. Die 3. Ssopka ist an der Spitze und Basis 3 Zoll tief mit Humus gefärbt; unten mit einem Ringe von grossen Steinen eingefasst. Die 4. «Tschornaja Ssopka» hat an der Basis der Abhänge bis 4 Zoll tief eine schwärzere Färbung, als die übrigen, was durch die Corylus-Bedeckung erklärlich ist; auf dem Gipfel ist eine Grube von 3 Fuss Tiefe, gegraben in einer Zeit, seit welcher wieder die Oberfläche des Kraterrandes auf 1 Zoll tief sich mit Humus getränkt hatte; in der Vertiefung lag 2 Fuss tief braune Erde, entstanden durch Fäulniss des zusammengehäuften Laubes. Die übrigen Ssopki sind hart an den Bauernhäusern; die letzte, der Eisenbahn zunächst, ist gross, ganz sandig und mit Kiefern bewachsen.

Es sprang sogleich in die Augen, dass sämmtliche Ssopki so angelegt sind, dass sie auch bei der grössten Wasserhöhe nicht überschwemmt werden, ja dass sie noch merklich über dieser Linie liegen. Ein beiläufiges Nivellement mit Libelle und Stangen gab 19 Fuss für den Unterschied des niedrigsten und höchsten Wasserstandes, des letzteren seit Menschengedenken im J. 1848; für den verticalen Abstand von der Basis der Sharkowa Sopka bis zu jener Wasserhöhe im J. 1848, beinahe 16 Fuss; desgleichen von der Basis der 2. Ssopka am rechten Ufer fast 12 Fuss. Ziemlich entfernt von dieser 2. Ssopka, indessen noch 10 Fuss über dem höchsten Wasserstande, fand ich mitten im reinen Sande tief eingescharrt dieselben braunen vermoderten strukturlosen sehr leichten abfärbenden Holzstücke, wie in der Basis der Ssopka, was für eine fortwährende Versandung der Ufer in der Vorzeit spricht und durch andere Stücke bekräftigt wird, die noch ihre Struktur erhalten haben und näher zum Flusse hin tief im Sande begraben waren, an einer Stelle, die im J. 1848 an 4 Fuss hoch überschwemmt war. Es ist also weder hier, noch in den zwei anderen Fällen, wo eine Färbung des Mutterbodens deutlich war, erwiesen, dass diese Stellen, auf welchen die Ssopki aufgeworfen wurden, ehemals mit einer Rasenschicht bewachsen waren. Dasselbe Material, auf welchem sich seit der Zeit des Aufwurfes eine Humusschicht von 2 Zoll bildete, hatte seit seiner ersten Trockenlegung in der Vorzeit bis zum Aufbau der Ssopka nicht den vierten Theil einer solchen Schicht erzeugt, da man den mathematisch berechenbaren Druck berücksichtigen muss, der auf die oberflächliche lockere Humusschicht, nicht aber auf die tiefere Humusinfiltration Einfluss haben konnte. Die Ssopki sind daher auf einen Boden aufgeworfen, der jünger ist, als die Ssopki selbst und wahrscheinlich in einer Zeit, als das mittlere Niveau der Msta merklich höher war, als jetzt.

Über die Kurgane von Ssednjew besitzen wir bemerkenswerthe Nachrichten von Hrn. Prof. **Blasius** (Reise 1844 II, 200), von mir bereits erwähnt im Bullet. Acad. VII (1864), S. 424. Die Wichtigkeit des Gegenstandes veranlasste mich, dieselben näher zu prüfen. Ich bin sehr erfreut, zu sehen, dass meine Bestimmungen der Humusschichte auf und neben den Kurganen, von diesen Angaben, im Ganzen so wenig und nur insofern abweichen, als die Gränzen meiner Messungen sich wahrscheinlich auf mehrere Beispiele gründen, von welchem indessen alle nur einigermaassen zweifelhafte auszuscheiden sind. Die Zahl der Kurgane in der nächsten Umgebung beträgt gegenwärtig nur 120, höchstens 150, unter ihnen ist eine bedeutende Zahl kleiner, unansehnlicher, und bald kann diese Zahl durch Beackerung noch weit geringer werden. Alle Kurgane sind aus hellem feinen Sande aufgebaut, haben an der Spitze niemals muldenförmige Vertiefungen, an der Basis keine steinernen Einfassungen; Steinfiguren sind im ganzen Lande unbekannt.

Südlich von Ssednjew, wenn man von Tschernigow ankommt, auf der linken (etwa westlichen) Seite der Strasse und hart an derselben, sind 6 Kurgane übrig:

der Reihenfolge von S. nach N. *a.* 1 Faden hoch; auf der Spitze 12 Zoll grauer Tschornosjom (zum Theil aufgeworfen?), lichter als auf dem nahen und eben so hohen Kurgan *b.*, dessen Humusschicht 7½ Zoll (Pariser, wie alle früheren und folgenden Maasse in Zoll); *c.* 14 Faden von *b.*, fast 1½ Faden hoch, Spitze 4 Zoll tief, dunkel gefärbt durch Humus; *d.* 230 Faden von *c.* und von derselben Höhe; Humus 3 Zoll dunkler + 3 Zoll heller + 3 Zoll? undeutlicher Färbung. *e.* nahe bei *d.* und etwas höher; gegenüber dem 5. Kurgan. Humus an der Spitze 23 Zoll und scharf begränzt (Aufschüttung), auf anderen Stellen nur 6 Zoll; *f.* fast 1½ Faden hoch; Humus 6 Zoll grau + 2″ undeutlich.

In derselben Parallele, auf der rechten (östlichen) Seite der Strasse und ganz nahe bei ihr, sind 7 Kurgane: *1.* Höhe 2 Faden, auf der Spitze 15 Zoll tief (aufgeschütteter) dunkelfarbiger Tschornosjom, weiter unten 6″ + 3″ undeutlich. *2.* Kurgan 2½ Faden hoch, Humus 4 Zoll, tiefer undeutlich. *3.* Kurgan 1 Faden hoch, 14 Zoll grauer Tschornosjom (aufgeschüttet). *4.* Kurgan 1 Faden hoch, Humus 6 Zoll sehr dunkel + 3″ heller; neben der Spitze eine Vertiefung, darunter der Humus ebenfalls 6″ + 3″ aber noch dunkler, nicht verschieden von grauschwarzem Tschornosjom. *5.* Kurgan 1 Faden hoch, Spitze 6 Zoll tief, schwach gefärbt. *6.* Kurgan 1 Faden hoch, Humus auf der Mitte des Abhanges 3″ + 2″ streifenweise; weiter unten ist Tschornosjom nesterweise mit Sand gemischt. *7.* unbrauchbar durch ein neueres Grab. Die Kurgane 1 bis 4 liegen nahe beisammen, ebenso 5 — 7; № 2 tritt mehr zur Strasse vor, er ist von № 5 etwa 120 Faden entfernt; № 5 an 300 Faden von der knieförmigen Umbiegung der Strasse im Städtchen, welchem № 7 am nächsten ist.

Nicht so bestimmt lassen sich die Kurgane bezeichnen, welche östlich und entfernter von der Strasse zwischen Äckern liegen: *8.* Kurgan, nicht sehr weit vom 7., fast 1½ Faden hoch, oben 13 Zoll grauschwarzer Tschornosjom (Aufschüttung), ähnlich dem Ackerboden der Umgebung. *9. a. b.* südlich von 8, zwei Kurgane beisammen, 1 Faden hoch, zu Kellern umgewandelt; *10.* östlich und nahe vom *9.* beschädigt und unbrauchbar, wie *11.* Der *12.* Kurgan hat eine Humusschicht von 6 Zoll + 3″ undeutlich. *14* bis *24.* NO. vom *13.*, eine Gruppe bildend; der höchste (№ *14*) hatte fast 1½ Faden Höhe, auf der Spitze auch 6 Zoll Humus und stellenweise noch 3 Zoll darunter undeutliche Färbung. Von dieser Gruppe nach SO., etwa ½ Werst entfernt, befindet sich ein 1½ Faden hoher, breiter Kurgan (*X*), auf der Spitze mit 3 Zoll aschgrauem Humus, darunter noch 2″ heller gefärbt. Zwischen diesem Kurgan und der früher erwähnten Gruppe liegen wohl 25 — 35 kleine Kurgane von 2 — 4 Fuss Höhe, zum Theil zerstört oder beschädigt.

Die andere Hälfte der Kurgane befindet sich NW. von Ssednjew. Das Profil einer nahen Regenschlucht zeigt 12 — 15, auch 18 Zoll hellen Tschornosjom. In einer Gruppe von wohl mehr als 40 Kurganen fand ich regelmässig 5 — 6 Zoll Humus an der Spitze; der höchste unter ihnen ist über 1 Faden hoch, hat 6 Zoll Humus, in die Tiefe ziemlich scharf begränzt; der nächste Rand der Regenschlucht, 3 Faden tiefer, hatte 6 Zoll hellen Tschornosjom; das Übrige mag durch Abspülen verloren gegangen sein.

Links von der Strasse liegen einige Kurgane zwischen Feldern; einer hatte 1 Faden Höhe, auf der Spitze 3 Zoll sehr helle Humus-Färbung, während 12 Faden von ihm entfernt die Erde schwärzlich war und 24 Zoll dick auf hellem Sande lag.

Bei dem 7. Werstpfahle sind an 24 kleinere Grabhügel mit einer Humus-Färbung von 3″ + 2″ undeutlich. Diesen gegenüber auf der rechten Seite des Weges bei der Kapelle des jetzigen christlichen Begräbnissplatzes befindet sich ein von allen bisherigen ganz verschiedener, über 1½ Faden hoher und sehr breiter Kurgan, umgeben von 12 kleineren. Dieser grosse Kurgan scheint ganz von Tschornosjom aufgeworfen zu sein, wenigstens fand ich an den Abhängen und auf der Spitze, wo ich bis 2 Fuss tief graben liess, keine Änderung in der schwarzen Farbe und keine Spuren von Beimischung einer anderen Erde. Allein auf der Oberfläche des Kurgans hatte sich, seit der Zeit des Aufwurfes, unter dem Rasen eine bis 1 Zoll dicke Schicht Rasenerde, vom Aussehen eines grauen Tschornosjom, ohne Infiltration gebildet, und diese zolldicke Rinde liess sich sehr gut durch ihre Farbe von dem schwärzeren Material des Kurgans unterscheiden. Sie hatte 3% Humus, das letztere 4% (sieh Analysen im Anhange). 4 Faden von diesem Kurgan entfernt war der Mutterboden nicht

Tschornosjom, sondern eine gewöhnliche graue Dammerde von nur 6 Zoll Dicke, die sich erst seit der Zeit des Aufwurfes gebildet hatte, da wahrscheinlich aller Tschornosjom der nächsten Umgebung zum Aufbau des Kurgans abgenommen wurde. Die Färbung der zolldicken Erdrinde ist nicht verschieden von jener einiger anderen schon früher erwähnten Kurgane. Berücksichtigt man dazu die 6 Zoll dicke Humus-Lage der Umgebung, so ist kein Grund da, ein bedeutend verschiedenes Alter dieses Kurgans vorauszusetzen.

Die Beschaffenheit der natürlichen Erdoberfläche ist überall in der Nähe der Kurgane wenig verschieden; es ist ein lockerer feiner Sand, welchem nur ein wenig Lehm beigemischt ist, weshalb auch der Tschornosjom mehr oder weniger staubartig oder leicht zerreiblich ist. Nur auf einer Stelle, schräg gegenüber dem 8. Kurgan, an der Westseite der Strasse, hart beim Städtchen, wird der Boden lehmig. In einer Grube sieht man eine klebrige, ausgetrocknet feste Schwarzerde, an 6 Fuss mächtig; die oberste Schicht ist schwärzlich, in Klümpchen zerfallend, 50 Zoll dick; sie liegt auf einer anderen helleren 19 Zoll dicken und sehr zähen, und diese auf dem Unterboden, einem festen hellen Lehm. Auf diesem Boden sind keine Kurgane.

Im Schlosspark befindet sich ein als «Kurgan» bezeichneter, wohl natürlicher Hügel, der auf der Spitze eine Schicht von 16½ Zoll schwärzlichen Tschornosjom auf weissem Sande hat. Unter dem Rasen lagen bis 6 Zoll tief Holzkohlen. Dieses Beispiel ist zweifelhaft, da bei der Örtlichkeit frühere Abspülungen nicht unmöglich waren. Dagegen halte ich für gültig den Boden auf der Anhöhe, nicht weit von der Schlosspforte: schwarzer staubartiger Tschornosjom, von derselben Beschaffenheit, wie das Material des erwähnten specifischen Kurgans, liegt 3½ Fuss (genauer 38 Zoll) mächtig auf dem Unterboden, in der Nähe eines trockenen Grabens.

Auf den Feldern ist die schwarze Erdschicht 6—10 Zoll dick, tiefer wird sie gemischt und hell, erst in 3 Fuss Tiefe fehlt die Färbung durch Humus gänzlich. 6 Faden vom Kurgan 9^a fand ich 24 Zoll Tschornosjom unten scharf abgeschnitten, von derselben Beschaffenheit, wie auf dem Kurgan, dagegen an einer anderen Stelle 1 Faden weit von demselben Kurgan (9^a) 43 Zoll, vielleicht durch zeitweilig stehendes Wasser begünstigt. Ich untersuchte deshalb den regelmässigen seichten Graben an der Basis des 2. Kurgans und fand ebenfalls 43 Zoll braunen Tschornosjom, bloss die 7 untersten Zoll waren heller gefärbt; der Rasen im Graben war üppiger. Noch eine Bestätigung: 3 Faden vom 5. Kurgan in dem Strassengraben ist die Humus-Schicht 23 Zoll tief und darüber noch 22 Zoll hellgraue Erde bis zur Oberfläche des Ackers, also im Ganzen 45 Zoll; die Humus-Färbung ist kaum dunkler, als auf dem Kurgan. Dagegen ist der Boden in einer anderen Richtung, 3 Faden entfernt von demselben 5. Kurgan, 20 Zoll tief mit scharf abgegränzter Färbung; in Folge dieser Nähe könnte man einwenden, dass etwas Erde von der ehemaligen Oberfläche zum Aufwurf des Kurgans verbraucht wurde. Ich grub daher 12 Faden seitwärts von den Kurganen 1 — 4 auf dem Felde und fand 25 Zoll Tschornosjom, oben ziemlich dunkel, in 14 Zoll Tiefe aschgrau. Zuvor ist ein Beispiel von 24 Zoll beim Kurgan 9^a erwähnt, und weiter oben ein anderes von gleichfalls 24 Zoll NW. vom Städtchen. Für den Mutterboden erhalten wir daher aus den gemachten Beobachtungen einerseits 38 — 45 Zoll, andererseits 20 bis 25 Zoll (Prof. Blasius fand 24 — 60 Zoll). Der Unterschied, 1 — 2 Fuss, könnte wohl auch eine Folge der Unebenheit des Terrains sein, die ich zwar überall vermied, die aber doch leicht dem blossen Auge entgehen konnte; wahrscheinlicher ist er indessen von der Feuchtigkeit abzuleiten, welche die Vegetation begünstigt und die abgestorbenen Theile der Pflanze nicht so leicht verwehen lässt.

Blasius fand für die Humus-Schicht der Kurgane 6 bis 9 Zoll. Wenn man alle zweifelhaften Fälle in meinen Beobachtungen nicht berücksichtigt, so kann man für die Mehrzahl derselben ebenfalls 6 Zoll oder mit der undeutlichen oder schwächeren Färbung 9 Zoll Humus-Färbung aufstellen.

Vergleicht man die Humus-Schicht auf den Kurganen mit jener neben ihnen, so ergibt sich, dass erstere 3 — 7 mal geringer ist, als letztere. Hierbei ist noch eine genauere Unterscheidung möglich, nämlich 3 — 3½ mal für trockneren Boden und 7 — 7½ mal für feuchteren. Aus den Zahlenangaben von Blasius findet man 4 — 6 mal, vielleicht höchstens 10 mal, da die einzelnen Beobachtungen nicht mitgetheilt sind. Hieraus folgt noch nicht, dass die Kurgane 3 oder 7 mal jünger sind als ihr Mutterboden, denn die Kurgan-Rinde hat weniger Humus als eine gleich grosse Schicht des Mutterbodens. Es muss daher zuvörderst das quantitative Verhältniss der organischen und unorganischen Bestandtheile beiderseits durch die chemisch-analytische Methode auf ihren wahren Werth reducirt werden, um für das relative Zeitmaass der Humus-Bildung brauchbarer zu werden. Liebhabern für eine solche Aufgabe stehen Proben zu Gebote.

Die Messungen der Humus-Schicht unter den Kurganen, welche nicht unbedeutende Erdarbeiten erfordert hätten, um richtige Resultate zu geben, auch den hoffentlich baldigen archäologischen Aufgrabungen nur schädlich gewesen wären, bleiben diesen überlassen. Das Schichten-Profil des ganzen Durchmessers und der verlängerten Linie kann bei dieser Gelegenheit ohne viele weitere Mühe sicher bestimmt werden. Hierbei wird zu berücksichtigen sein, dass die schwarze Kruste des Mutterbodens mächtiger sein kann, als sie wirklich war, durch den ersten Aufwurf aus der Tschornosjom-Schicht der nächsten Umgebung. Die Lage der Knochen, Holzkohlen, gemischte Erde u. dgl. kann dabei entscheiden.

Dass der Boden von Ssednjew alt ist, bezeugen noch mehrere dort wachsende Pflanzen des Tschornosjom-Gebietes, wie: Veronica incana, Dianthus Carthusianorum, Scabiosa ochroleuca, Eryngium planum u. a., die durch die Cultur so verdrängt sind, dass sie sich stellenweise nur auf den Kurganen erhalten haben. Die Grasbildung der Kurgane ist vorherrschend Festuca ovina. Von einem begünstigten Klima und Boden zeugen die im Schlossgarten üppig im Freien wachsenden Exemplare von Catalpa, Tamarix, Platanus, Gleditschia, Robinia Pseudoacacia, Syringa persica, Cytisus Laburnum u. a.

Drei Stationen von Ssednjew und 3 Werst von der Stadt Beresna an der Strasse nach Ssossniza, sind einige unansehnliche Kurgane, auf welchen ausser der obigen Veronica, Dianthus und Scabiosa, auch Campanula sibirica, Salvia pratensis und Cytisus austriacus wachsen, obgleich dort kein Tschornosjom zu bemerken ist. Hier so wie allerorts ist es gegenwärtig für die Pflanzen-Geographie nicht mehr hinreichend, das Vorkommen gewisser Pflanzen zu constatiren, sondern es ist wünschenswerth zu zeigen, warum sie hier vorkommen und dort fehlen? Dies ist die zeitgemässe Aufgabe langjähriger localer Untersuchungen.

Über den Inhalt der Kurgane von Ssednjew wusste man an Ort und Stelle nichts weiter anzugeben, als einen Münzfund in einem 2 Werst entfernten Kurgan. Aus dem Archiv der K. Ermitage ergab sich, dass man im J. 1851 (N° 220) in dieser Gegend 296 Silbermünzen fand, darunter Polnische, Brandenburgische und Dänische aus den J. 1618 — 1624; also ein in viel späterer Zeit in dem alten Kurgan verborgener Schatz.

Man nahm früher an und Prof. Blasius wiederholte, dass diese Kurgane aus den Zeiten Baty's abstammen. Ich hörte gegenwärtig an Ort und Stelle die Ansicht, dass die Kurgane von Ssednjew (in alten Zeiten Rai Gorodok, auch Ssnoweisk genannt) von den Überfällen der Polowzer herrühren sollen, auf Grundlage eines im Kloster Jelezk in Tschernigow aufbewahrten Dokumentes über die Auffindung des wunderthätigen Muttergottesbildes auf einer Tanne.

In einer mir erst jetzt bekannt gewordenen Abhandlung von Markow (Чтеніе Ист. и древ. 1847) wird die Auffindung dieses Bildes auf das J. 1060 oder etwas früher verlegt. Tschernigow kommt als Stadt bereits im J. 907 vor und lag im Gebiete des slawischen Stammes der Sswerier. Seit der Mitte des VIII. Jahrhunderts erscheinen die Chosaren als ihre Nachbarn im S. Im J. 1078 wurde Tschernigow das erste Mal zerstört durch die Polowzer; im J. 1152 kamen die Polowzer von der Gluchow'schen Strasse: vom Fluss «Sswin', der jetzt Samglai heisst», 11 Werst von Tschernigow und belagerten diese Stadt; im J. 1235 wurde sie theilweise verbrannt und 1240 von den Tataren zerstört. Hr. Markow nimmt an, dass die zahlreichen Kurgane westlich von Tschernigow vom J. 1240 herrühren; die Tataren kamen damals von West. In der Stadt Tschernigow befinden sich 2 Kurgane: *1.* der schwarze (черная могила) im Garten des Klosters Jelezk, in welchem der Fürst Tschermnoi (Чермной) im J. 1215 begraben sein soll; indessen widerspricht dem der Umstand, dass christliche Fürsten damals nicht mehr so bestattet wurden, sondern in den Kirchen oder auf ihren Besitzungen in der Erde und nicht über ihr. *2.* Unbenannter Kurgan, 125 Faden und NO. vom vorigen, auf dem Hofe der Handwerker-Schule. Beide Gräber sprechen eher für einen bedeutenden Mann aus dem Ende des X. Jahrh. oder für einen heidnischen Fürsten aus dem Ssewerischen Geschlechte. Im J. 1701 fand man, beim Graben des Fundamentes für den Kathedral-Glockenthurm, ein so grosses silbernes Götzenbild, dass daraus, unter dem Hetman Mazepa, die Thüren des Allerheiligsten (царскія двери) angefertigt wurden.

Die Kurgane von Ssednjew können vielleicht von den Normannen stammen, die in der Mitte des X. Jahrh. in Tschernigow einen Hauptsitz hatten. Kufische Münzen würden diese Vermuthung unterstützen. Oleg unterwarf sich Smolensk, Tschernigow und von Kiew aus bekriegte er die benachbarten Slawen an der Dessna und dem Pripet; er erbaute zu Ende des IX. Jahrh. Burgen. Nach Hrn. Bytschkow starb Oleg bei Staraja-Ladoga und wurde dort begraben.

Die Kurgane von Ssednjew blieben Köppen unbekannt und gehören gar nicht in seine als «Kurgane» bezeichnete Abtheilung, deren charakteristisches Merkmal Steinfiguren sind. Köppen's Kurgane (tatarisch Kyr-Chane=Grab-Haus) gehen bis ins Gouv. Kursk, 12 Werst nördlich von Obojan. Das nördlichste Steinbild fand sich zwischen Bjelgorod und dem Kirchdorf Borissowka. So weit reichte auch das Herodotische Scythien. Köppen hält die Kurgane grösstentheils für vor-Scythische Denkmäler, wenigstens für vor-Herodotische, also auch für vor-historische; nicht bloss für Gräber, sondern auch für Denkmäler eines alten Cultus.

Rubriquis, ein reisender Minorit in der Mitte des XIII. Jahrh., sagt, dass die Komanen (Polowzy der Russ. Chron.) über den Gräbern Hügel mit Steinfiguren errichten. In einer Abschrift der Nowgorod'schen Chronik wird beim J. 1224 eines Kurgans der Polowzy (Половецкій курганъ) erwähnt. Pallas und Klaproth glauben, dass Rubriquis verschiedene Völkerstämme verwechselt. Es konnten aber auch andere heidnische Stämme im Kriege mit den Polowzern ihre Todten verbrannt oder in Kurganen begraben haben, ungeachtet des angeblichen Befehls der Grossfürstin Olga (im X. Jahrh.), dass man auf die Gräber keine hohen Kurgane aufwerfen solle, wie das bis dahin bei Heiden der Gebrauch war.

Man wusste durch Herodot, dass die skythischen Königsgräber an den Dnjeperfällen zu suchen seien. Dort waren auch eine Menge Grabhügel mit unförmlichen Steinfiguren, die eine Schale in Händen haltend, vom Jenissei, dem Ursitz der Tschuden, bis über den Dnjeper hinaus zu finden sind und als Beweis für die Einheit der Skythen mit den Tschuden gelten, weil den einen und anderen ein solches Gefäss als Haupt-Attribut zugeschrieben ward. Man fand in diesen Grabhügeln nur Nachahmungen griechischer Schmucksachen, Waffen und Geräthe, zum Theil von Gold, Elektrum und Silber, doch ohne künstlerischen Werth (Muralt in St. Petersb. Zeit. 1864).

Zwischen dem Dnjeper und Asow'schen Meere, im Melitopol'schen Kreise, an der Molotschna, sind von J. Corniess Messungen der Tschornosjom-Schicht unter und neben geöffneten Grabhügeln gemacht und von Köppen (1845 Bull. hist.-phil. II, N° 13) mitgetheilt worden. Die damals unerklärliche Erscheinung, dass die Humus-Schicht unter dem Grabhügel zuweilen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss niedriger ist, als die Oberfläche der sie umgebenden Steppe, ist ganz natürlich die Folge des Erstickens der Vegetations-Schicht durch das Aufschütten des Kurgans. Der als N° 12 bezeichnete Tumulus hatte ein Alter von 2 — 4 Zoll Humus-Bildung, denn die Humus-Schicht unter dem Hügel war 10 Zoll dick, während sie 20 — 30 Fuss entfernt 12 — 14 Zoll mächtig auf dem unorganischen Unterboden lag. Das Alter des Grabes N° 13 war gleich 1 Fuss Neubildung von Humus, da dieser unter dem Hügel 1 Fuss, 5 Faden davon aber 2 Fuss dick war. Die Hügel N° 2 und 3 waren noch älter, nämlich 2 — $2\frac{1}{2}$ Fuss Humus-Neubildung seit dem Aufwurfe. Der Mangel einer Humus-Schicht unter dem Kurgan deutet auf einen natürlichen Hügel. Für einen solchen halte ich jenen als N° 1 bezeichneten Tumulus erster Grösse, von 15 Fuss Höhe und 162 Fuss Durchmesser, 8 Werst von Melitopol; rund um den Hügel war 4 — 5 Fuss tief schwärzliche Dammerde, von der weder in noch unter dem Hügel eine Spur vorhanden war; die Menschenleiche war oberflächlich eingescharrt, in neuerer Zeit. Ein Tumulus blieb mir unerklärlich; man müsste die Original-Beobachtungen von Corniess in extenso vergleichen, die sich vielleicht unter den nachgelassenen Papieren Köppen's vorfinden. Dort könnten auch Angaben über die Humus-Rinde der Oberfläche dieser Kurgane verzeichnet stehen und würden eine Vergleichung mit den Kurganen von Ssednjew gestatten.

In Pallas' Neuen nordischen Beyträgen VII (1796), S. 340 findet man eine Mittheilung Sievers' vom J. 1793, aus den Vorbergen des Altai, vom Fl. Kurtschum, in der Nähe des Sees Ballak-Tschilek. In dieser Gegend sind eine grosse Menge alter sogenannter Tschuden-Gräber, die auf eine starke Bevölkerung in früheren Jahrhunderten hindeuten und von den Kirgisen einer fremden ganz verloschenen Nation zugeschrieben werden. Sievers liess durch 8 Arbeiter ein ansehnliches Grab öffnen, was 2 Tage Arbeit kostete. Wir lassen Sievers Worte folgen:

«Erstlich hatten wir eine grosse Menge Steine auseinander zu werfen; dann folgte eine fusshohe Lage schwarzer Dammerde, unter dieser war bis auf den Boden des Grabes nichts wie klarer Granit und Quarzgries, mit vieler mica foliacea, wovon die hiesige Gegend voll ist. Das Gewölbe des Grabes war aus grossen unbehauenen Granitplatten zusammengesetzt, aber zusammengefallen.» Nach dem Wegräumen der Platten und des Sandes fand Sievers ein morsches Gerippe eines 6jährigen Pferdes und einen menschlichen Schädel mit Resten von Röhrenknochen. Die «Physiognomie» des Schädels schien Sievers einem Kalmücken ziemlich ähnlich gewesen zu sein; auffallend war das sehr flach zurückfallende Stirnbein und die beinahe viereckige Gestalt der orbitae, das Hinterhaupt fehlte ganz; man schloss auf ein Alter von etwa 50 Jahren. Um alle überflüssige Beschreibung zu vermeiden, verweist Sievers auf die sehr genau gerathene, dem Prof. Blumenbach mitgetheilte Zeichnung in natürlicher Grösse. Wohin mag der Schädel gekommen sein? Hierüber gibt Blumenbach (Decas IV, 1800) folgende Auskunft. Er bestätigt den Empfang der Abbildung und des Steigbügels für das Göttinger Museum und erwähnt, dass der Schädel selbst zu morsch war, um einen Transport zu vertragen. Ein anderer Schädel aus diesen Tschuden-Gräbern von Kolywan, welchen Blumenbach abbildet, wird von ihm als Mittelform der Caucasischen und Mongolischen Race charakterisirt.

Zwischen dem Menschen- und Pferdegerippe sah Sievers die Figur eines etwa $1\frac{1}{2}$ Ellen langen zweischneidigen zollbreiten geraden Schwertes; das Eisen konnte man mit den Fingern zerreiben. Neben demselben lagen 10 eiserne Pfeilspitzen gleichsam aneinander festgesintert, die Endspitzen waren dreiblättrig. In der Brustgegend fand man viele Goldblättchen, so wie sie natürlich und häufig in den Kolywanischen Erzen vorkommen. Dann entdeckte man 2 geschmiedete goldene Ringe, jeder etwa 2 Quentchen schwer; Spangen und Beschläge vom Pferdegeschirr aus Kupfer, dünn versilbert, eine ebenso verarbeitete 2 Zoll grosse Platte, alles sehr verrostet, etwas Leder, Holzspuren, «Baumwolle», Zeug und einen kupfernen schlecht bearbeiteten Steigbügel. Weiter schreibt Sievers: «Das Grab war $1\frac{1}{2}$ Faden tief. Ohngefähr in der Mitte der Vertiefung setzte eine 3 Zoll mächtige graue Erdlage durch, die das Ansehen von Asche hatte; hin und wieder bemerkte ich auch Nester einer schwarzen Erde, die mir wie gebrannte vorkamen.»

Sievers schliesst aus diesem Funde auf ziemlich erfahrene Metall-Arbeiter und aus den Spuren des alten Bergbaues in den Kolywan'schen Gruben auf nicht ungeschickte Bergleute. Das Erdreich dieser Tschuden-Gräber ist trockener Sand auf Granitfelsen, daher die theilweise Conservirung des Schädels.

Es ist dies die einzige mir bekannte Nachricht aus Sibirien mit einer Messung der Humus-Schicht auf alten Gräbern, deren Inhalt so belehrend ist, wie in diesem Falle. Sie genügt zwar einer strengen Kritik nicht, die genauere Angabe der Lage der Steine, welche weggeräumt werden mussten, um weiter zu graben, lässt etwas zu wünschen übrig. Ritter (Asien I, 196—199) sagt, dass die Oberfläche der Dammerde von einer grossen Menge Granitblöcke bedeckt war, allein diese Worte weichen vom Originaltexte ab. Ritter vermuthet ganz richtig, dass die fussdicke schwarze Dammerde erst durch die Vegetation erzeugt wurde, ist aber dabei im Zweifel, ob sie nicht auch durch Kohlenbrand entstanden sei. Sievers hält sie ohne weiteres für «Dammerde» und unterscheidet davon ganz genau die im Grabgewölbe befindliche 3 Zoll dicke graue Erdlage von Asche und die stellenweisen Nester von gebrannter schwarzer Erde. Eine mit Kohlen-Fragmenten gemischte und dadurch schwarz gefärbte Erde ist zu leicht von schwarzer Humus-Erde zu unterscheiden. Vielleicht sind die Steine viel später dort aufgehäuft worden oder lagen in der obersten Schicht der Dammerde.

Chemische Analysen des Tschornosjom.

Hr. E. Borszczow hat auf meine Bitte einige von mir mitgebrachte Tschornosjom-Proben quantitativ bestimmt und mir die Resultate auf beifolgender Tabelle mitgetheilt. Es sind diese Proben:

1) Von Ssusdal, 1 Werst westlich von der Stadt beim Dorfe Selzo, vom Acker aus 1 Fuss Tiefe, beinahe über dem Unterboden. In Klümpchen-Form.
2) Vom Borowski-Kurgan an der Moskwa, aus 2 Fuss Tiefe von dem Abhange des künstlich veränderten Gipfels. Staubartig.
3) Von der höchsten Stelle des Dessna-Ufers, 10 Werst südlich von N. Ssewersk, unberührter dunkler, meist staubartiger Tschornosjom.
4) Wolgahöhen bei Ssimbirsk, N. von der Stadt, in den Steinbrüchen aus $3\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe. In Klümpchen zusammengebacken, wie 1, 5, 6.
5) Bei Menselinsk, schöner tiefer Tschornosjom von einem Höhenabhang, unter Absinthium und perennirenden Gräsern genommen.
6) 36 Werst westlich von Malmysch, jungfräulicher schwarzer Boden, $\frac{1}{2}$ Fuss tief unter dem Rasen. In Klümpchen-Form wie 5.
7) Vom rechten Oka-Ufer bei Kolomna. Aschgrauer sandiger Tschornosjom in den Steinbrüchen, von der Oberfläche genommen.
8) Von dem höchsten Punkte des rechten Oka-Ufers bei Sserpuchow. Hellgrauer staubartiger Tschornosjom, unter dem Rasen genommen.
9) 27 Werst westlich von Kromy, unberührter grauschwarzer staubartiger Tschornosjom, bis 2 Fuss tief.
10) Ssednjew bei der Kirchhof-Kapelle. Schwarzer staubartiger Tschornosjom, mit welchem der grosse Kurgan aufgeschüttet ist; die Probe 1 Fuss tief unter der Oberfläche (dem Rasen) gesammelt.
11) Von demselben Kurgan wie 10. Grauschwarze Dammerde von der Spitze des Kurgans, 1 Zoll dick den alten schwarzen Tschornosjom überziehend, seit der Zeit des Kurgan-Baues entstanden.

Ich bin sehr gern bereit, auch andere zahlreiche Proben für Analysen mitzutheilen.

100 Theile der bei 100° C. getrockneten Erdproben enthalten:

	1. Ssus-dal.	2. Bor. Kurg.	3. Dessna.	4. Ssim-birsk.	5. Mense-linsk.	6. Mal-mysch.	7. Kolom-na.	8. Sserpu-chow.	9. Kromy.	10. Ssed-njew.	11. Ssed-njew.
A. Feuerbeständige Stoffe:											
1. In Salzsäure unlösliche	94.16	79.09	90.42	61.79	83.10	79.95	96.62	89.12	87.69	92.30	94.82
2. » » lösliche		13.51	4.71	28.22[8])	10.65	10.83	1.51	7.52	7.66	3.64	2.07
B. Feuerflüchtige Stoffe	5.84 [9])	7.40	4.86	9.99	6.25	9.21	1.86	3.35	4.64	4.05	3.11
	100.00	100.00	99.99	100.00	100.00	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	10.000
C. Hygroskopisches Wasser in lufttrocknem Zustande (auf 100 Th. der bei 100° C. getrockneten Erde berechnet)	3.67	2.99	2.25	6.33	4.86	5.91	0.51	2.50	4.84	2.07	0.95

Über die Probe N° 11 von Ssednjew bemerkt Hr. **Borszczow**, dass die qualitative Vorprüfung grösstentheils nur Quarzsand, gemengt mit sehr wenig Salzen und organischer Materie zeigte. Am meisten enthält die Erdprobe Eisenoxyd mit etwas Eisenoxydul, dann aber kohlensauren Kalk und Thonerde. Die übrigen Bestandtheile: Kali, Natron, Magnesia — sind nur spurweise vorhanden, ebenso die Säuren (Schwefelsäure, Phosphorsäure) und das Chlor, von welchem nur sehr geringe Spuren nachgewiesen werden konnten.

Hr. **Borszczow** macht aufmerksam auf die Abhängigkeit des Gehaltes an hygroskopischem Wasser von der Menge der in Salzsäure löslichen Stoffe und der organischen Bestandtheile. Je grösser der Gehalt der Erde an diesen beiden ist — desto mehr hygroskopisches Wasser enthält dieselbe (sieh Ssimbirsk, Malmysch, Menselinsk) und umgekehrt (sieh Kolomna, Ssednjew 11.). Dieses Verhältniss wird aber aufgehoben, sobald der in Salzsäure unlösliche Theil der Erde aus reiner Kieselerde besteht. So enthält die Erde von Borowski-Kurgan bis 13.51 in Salzsäure lösliche Stoffe und bis 7.40 organische Materie — und dennoch ist der Gehalt an hygroskopischem Wasser ein verhältnissmässig geringer = 2.99. Dagegen ist bei der Probe von Kromy, wo der in Salzsäure unlösliche Theil aus Thonerde-Silicaten besteht, der Gehalt an hygroskopischem Wasser beinahe dem Gehalte an organischer Substanz gleich (4.84 : 4.64). Die Erdproben von Kolomna und Ssednjew 11. enthalten die grösste Menge reiner Kieselerde, weshalb der Gehalt an hygroskopischem Wasser bis auf ein Minimum reducirt ist (0.51; 0.95). Dieses Verhältniss scheint von grosser Wichtigkeit zu sein bei der Beurtheilung der relativen Fruchtbarkeit des Bodens und seiner Fähigkeit, im Wasser aufgelöste Stoffe zurückzuhalten. Früher war nur der an den Humus gebundene Wassergehalt, der den Boden vor gänzlichem Austrocknen schützt, bei Erklärung der Fruchtbarkeit in Betracht gezogen worden.

---

[8]) darunter 18.02 kohlensaure Kalkerde, d. h. 63.85% der Gesammtmenge aller in Salzsäure lösl. Stoffe.

[9]) nämlich 2.19 Humus-Säuren, 0.27 Humus-Kohle und 3.38 sonstige organische Substanzen, Ammoniak-Salze, chemisch gebundenes Wasser und Verlust.

Hr. Prof. Petzholdt gab 1861 (im Archiv f. Naturk. Ostseepr. III, 103) eine genaue Analyse einer Schwarzerde aus dem Gouv. Poltawa. Es waren 2 Proben einer Ackerkrume bis 10 Zoll Tiefe, nur wenige Arschin von einander entfernt, die eine war fruchtbar, die andere unfruchtbarer «Salzboden». Beide zeigten in 100 Theilen ungeglühtem, bei 115° getrocknetem Zustande fast denselben Humus-Gehalt (7.9 : 6.76). Ferner waren in 100 Theilen schwach geglühter Proben (nach Abzug der Kohlensäure 0.12 : 0.76) die meisten Bestandtheile (unlösliche 87.7 : 87.6, lösliche Kieselsäure 5.5 : 4.97, Thonerde 2.56, Eisenoxyd 1.8 : 1.7, Schwefelsäure 0.07, Natron 0.07 : 0.06, Kali 0.3 : 0,24 und Spuren von Chlor) fast in derselben Menge vorhanden; nur Kalkerde (0.89 : 1.09), Phosphorsäure (0.61 : 0.19) und Magnesia (0.4 : 1.46) zeigten grössere Differenzen. Es wurde schon lange in allen Handbüchern angegeben, vielleicht zuerst von Tennant, und durch diese Analyse bestätigt, dass die Unfruchtbarkeit des Bodens von dem grossen Gehalt an kohlensaurer Magnesia herrührt. Indem diese leichter löslich ist, als der kohlensaure Kalk, stört diese concentrirte Lösung im Boden die Pflanzenernährung. Der sogenannte «salzhaltige» Tschornosjom im Taurischen und Jekaterinoslawschen Gouvernement lässt Bäume nicht aufkommen in Folge der concentrirten Gyps-Auflösung (Petzholdt Reise 1864, S. 176); in anderen Fällen wegen Chlornatrium und kohlensauren Eisenoxydul. Dieser Salzboden (солонцы) ist häufig im Gouv. Poltawa und soll auch ins Gouv. Tschernigow gehen, so weit als der Tschornosjom (das Brunnenwasser zwischen Tschernigow und Ssednjew ist salzig). Physikalisch ist kein Unterschied zwischen fruchtbarem und unfruchtbarem Boden; der Boden ist tief schwarz bis auf 1 Arschin. Diese Untersuchungen sind von Einfluss auf die Erklärung des Mangels oder der geringen Entwicklung des Tschornosjom in Gegenden, wo man das Vorhandensein des letzteren voraussetzen müsste.

Ebendaselbst lieferte Prof. Petzholdt Analysen von auf nassem Wege gebildeten Bodenarten.

1) Aus dem Torflager von Avandus in Estland, welches in der Mitte 22 Fuss mächtig ist. Lufttrokkene Proben aus der obersten Schicht gaben 1.56% Asche, aus der mittleren 7.23, aus der unteren 9.4%. Der Aschengehalt nimmt also nach der Tiefe zu. Die mineralischen Bestandtheile haben die Moorpflanzen dem Wasser entzogen. Die procentische Zusammensetzung der Asche in verschiedenen Lagen des Torfs ist verschieden: die Asche der untersten Schicht (9.4%) gab nach Abzug des Unlöslichen (etwa 4%) und der Kohlensäure —: Kalkerde 42.7, Schwefelsäure 29.3, Eisenoxyd 21.5, Thonerde 4.0; der Rest 2.47 kommt auf Phosphorsäure, Kali, Natron, Magnesia, Chlornatrium und lösliche Kieselerde. Die Asche der Pflanzendecke und die Asche von Sphagnum enthält viel mehr lösliche Kieselsäure 11 — 12%, viel mehr Kali 19 — 24% und Natron 2 — 11%, mehr Magnesia 6 bis 11% und Phosphorsäure 7 — 9% — dagegen weniger Schwefelsäure, Eisenoxyd und Kalkerde. Eine Zusammenstellung von 11 Analysen verschiedener Torfaschen findet man in Liebig's Chemie 1862. I, 436.

2) Wiesen- oder Grünland-Moor (bei Dorpat), hauptsächlich aus Carices und Gräsern bestehend, ohne Sphagnum, zeigt keine regelmässige Zunahme an Aschen-Procenten. Der Aschengehalt variirt in verschiedenen Tiefen von 7 — 20%. Die Asche ist ausserordentlich reich an Schwefelsäure und Eisenoxyd.

Die von mir vorgeschlagene biologische Eintheilung der verschiedenen Humuserden scheint mit jener Classifikation der Bodenarten übereinzustimmen, welche Gasparin lieferte, so weit sich dies aus Froriep's Notiz, 1839 (XI, 321) beurtheilen lässt. Gasparin unterscheidet 1. Bodenarten mit organischer Basis, solche, welche 50% ihres Gewichtes verlieren, wenn sie so lange erhitzt werden, bis sich keine «Dämpfe» mehr entwickeln; diese sind entweder süsse oder sauere Pflanzenerden, je nachdem das Wasser, in welchem die Erde digerirt oder gekocht wurde, Lakmuspapier röthet oder nicht; 2. Bodenarten mit mineralischer Basis, welche beim Erhitzen weniger als 25% verlieren. Davon, dass die ersteren auf nassem Wege, die letzteren auf trockenem Wege entstanden sind, wird nichts erwähnt.

Verbreitung des Tschornosjom ausserhalb Russland.

Die schwarze Ackererde im Banat ist ausserordentlich fruchtbar, besonders für Cerealien und Ölpflanzen (Reps). Sie ist chemisch untersucht worden durch Hauer 1852 (Jahrb. geolog. Reich. III). Je nach der Menge des Humus ist sie hell- oder dunkelgrau, braun, zuweilen befeuchtet fast ganz schwarz (Toba, Zombor und Theresiopol). Diese dunkle Farbe besitzt oft noch der Untergrund bei 5—6 Fuss Tiefe. Grössere Steine fehlen durchaus und Sandkörner sind selbst mit der Loupe nicht wahrzunehmen; auch andere mechanische Eigenschaften sind so, wie bei einigen Tschornosjom-Proben des südlichen Russlands. Die Analysen von je 3 Proben aus 5 Orten waren aus cultivirtem ungedüngten Boden. Der Gehalt an trockenem Humus nahm überall mit der Tiefe regelmässig ab: in der Ackerkrume bis 6 Zoll Tiefe betrug er 9.5—7.4%, im Untergrunde bis 2 Fuss Tiefe 6—2%, in der Tiefe bis 5 oder 6 Fuss 3.7—1.8%; hygroskopisches Wasser: oben von 5.2 — 3.2, tiefer weniger, in der grössten Tiefe 3.8—1.8%. Dennoch glaubte Hr. v. Hauer einen chemischen Unterschied des Banater Schwarzbodens vom Russischen Tschornosjom darin zu finden, dass ersterer in den durch Säuren aufgelösten Bestandtheilen weniger Phosphorsäure hat (oft nur Spuren, aber doch bis 0,23) und weniger Kali mit Natron (aber doch in Toba bis 0,63 und tiefer bis 1,05). Hauer standen damals nur die Analysen von Petzholdt zu Gebote. Indessen erklärte Letzterer später (Archiv III, 82), dass die vor dem J. 1861 eingeschlagene Methode, den Gehalt an Alkalien zu bestimmen, unzuverlässig gewesen sei. Und so wird, wohl auch in chemischer Beziehung, zwischen der Banater Schwarzerde und dem Tschornosjom kein wesentlicher Unterschied anzunehmen sein, wenn nicht etwa die hypsometrischen Verhältnisse und die Vegetation der Gegend widersprechen.

In Transkaukasien sah ich nur ein einziges Mal eine Gegend, die auf Tschornosjom näher zu prüfen wäre: nämlich zwischen Abbas Tuman und Achalziche — hochgelegene und ausgedehnte Äcker, von Weitem durch ihre schwarze Färbung bemerkbar. Die breiten Thäler des unteren Rion, der Quirila und des Alasan sind oder waren dicht bewaldet.

Es existirt keine Karte, welche die Verbreitung des Tschornosjom in Sibirien so anschaulich macht, wie für das Europäische Russland. Ja selbst die mir bisher bekannte Literatur über diesen Gegenstand enthielt nur äusserst spärliche Notizen. Durch weitere Lektüre bin ich auf einige Angaben von Gmelin (in dessen Vorrede zum I. Bd. der Flora Sibirica 1747) gestossen; Gmelin gebraucht im lateinischen Text den Ausdruck: schwarzer Humus oder schwarzer fetter Boden. Die reichlichste Ausbeute machte ich indessen in Hagemeister's Statistischer Übersicht Sibiriens. Da dieses Werk bloss in Russischer Sprache (1854) erschienen ist und wenig im Auslande bekannt zu sein scheint, so gebe ich hier die an verschiedenen Stellen des Buchs zerstreuten Angaben, oft geschöpft aus unveröffentlichten officiellen Berichten, mit Einschaltungen aus Murchison, Ledebour, Pallas u. a.

Im Uralgebirge selbst fehlt keineswegs der Tschornosjom. Nach Murchison ist er hie und da in den niederen Schluchten (gorges) und an beiden Abhängen des südlichen Urals im Baschkiren-Lande auf Plateaux von mehr als 1000 Fuss abs. Höhe. Hr. v. Helmersen fand daselbst schon früher Tschornosjom-Schichten von 10 Fuss Mächtigkeit. Im Allgemeinen zeigt sich der Tschornosjom auf der Ostseite des Uralgebirges von derselben Ausdehnung von N. nach S. wie auf der Europäischen Seite, namentlich vom 54 bis 57° (Fl. Tobol bis zum Fl. Nitza). Südlich vom Iset (56°) reiste Murchison durch grosse Strecken Tschornosjom-Bodens, z. B. bei Kamensk, dann zwischen Mjäsk und Troizk. Nach Hagemeister ist im

Gouv. Tobolsk bis 56° an der Gränze der Baraba, der Tschornosjom desto reichlicher, je höher der Ort liegt, während die Niederungen, die nicht vor langer Zeit noch ausgetrocknet sind und früher vom Wasser bedeckt waren, keinen Tschornosjom haben, sondern Schlamm, Sand und stellenweise Salzboden. Die Tschornosjom-Zone scheidet sich streng ab von der sandig-lehmigen und salzigen Kirgisen-Steppe, der Ischim-Steppe im 53—54½°, wo lockerer Tschornosjom bloss in den Niederungen und an Flussufern sich findet (ob angeschwemmter Tschornosjom oder etwa schwarzer Schlamm?), während die höheren Punkte sandig und schotterig sind, indem dort, nach **Hagemeister**, in Folge der übermässigen Trockenheit der Luft kein vegetabilischer Tschornosjom sich bilden konnte. Tschornosjom liegt hingegen am Fusse mancher Berge, welche westlich vom oberen Ischim die Steppe durchschneiden. Zwischen den Städten Omsk und Petropawlowsk ist die ganze Gegend mit Tschornosjom bedeckt, welcher zunimmt von dem Fusse der Berge nach N., anderswo aber in der nördlichen Ebene der Kirgisen-Steppe hat sich der Tschornosjom, nach **Hagemeister**, bloss gebildet an den Ufern der Flüsse durch Fäulniss (перегноеніе) der Kräuterdecke.

NW. von diesen Gegenden, näher zum Uralgebirge zu, im Kreise Tura, ist die Erde meistens schwarz; an der Tura im Kreise Tjumen ist der Boden sandiger Tschornosjom, und ebenso im Kreise Kurgan, östlich vom Tobol. Bis zum Irtysch, d. h. im östlichen Theile des Kreises Kurgan, im Kreise Ischim und Omsk ist der Lehmboden mit Tschornosjom bedeckt. Im Kreise Jalutorowsk ist Tschornosjom am Iset und an der Gränze des Kreises Ischim erreicht er zuweilen eine Dicke von ½ Arschin.

Im südlichen Winkel West-Sibiriens und zwar nördlich von dem See Alakul, also gegen den Tarbagatai zu, ist die Erde fruchtbar, mit Tschornosjom.

Die Ufer des Irtysch von Ustkamenogorsk (790 Fuss) bis Semipalatinsk (708 Par. Fuss) haben an einigen Stellen Tschornosjom; bei letzterer Stadt ist er 2 Fuss dick (Щаповъ, Русск. Слово 1864, Сент. ст. 97). Nach **Gmelin** ist schwarzer fetter Humus-Boden am Irtysch von Semipalatinsk bis 100 Werst vor Jamischewskaja; noch weiter abwärts wird Tschornosjom am Posten Tschernorezk angegeben. Das rechte Ufer des Fl. Ulba, der rechts unter Ustkamenogorsk in den Irtysch fällt, ist flach, mit kuppelförmigen Hügeln, deren Abhänge mit fettem Tschornosjom bedeckt sind.

Auf den Höhen der Baraba, zwischen den Seen und Sümpfen, liegt eine dicke Schicht Tschornosjom, der ziemlich fruchtbar ist, aber in dieser Beziehung nicht verglichen werden kann mit den Gegenden am Fusse des Altai'schen Gebirges. Für diese finden sich ein Paar Angaben von Schwarzerde bei **Pallas** (III, 263, 577). Nach **Ledebour** trifft man von Barnaul (366 Fuss) nach 12 Werst auf die sandige Steppe und vor Schadrinsk eine Strecke weit auf fette schwarze Dammerde mit kräftiger Vegetation, ebenso bei Kalmyzkoi Mys; **Pallas** fand am unteren Lauf des Tscharysch in der Steppe bei Charlowa und Tschagirsk schwarzen Boden auf Kalkstein, was für den Getreidebau als günstig gilt; **Hagemeister** fügt noch Tschornosjom zwischen den Bächen Inei und Tulata hinzu und erwähnt, dass der Tscharysch aufwärts fruchtbare und mit einer dicken Schicht Tschornosjom bedeckte Gegenden durchschneidet.

Nach **Gmelin** hat die ganze obere Region zwischen dem Ob und Jenisei schwarzen fetten Boden; besonders die Berge am Fl. Tom; einen so ergiebigen Ackerbau, wie bei Kusnez, sah **Gmelin** nirgends anderswo in Sibirien; in den engen Thälern soll indessen das Getreide nicht reifen. Auch am Fl. Ina ist nach **Helmersen** Tschornosjom. Südlich von der Strasse aus Tomsk nach Krasnojarsk, an den Vorbergen des Alatau, ist der Boden sehr fruchtbar und bedeckt mit dickem Tschornosjom; ebenso beschaffen ist der Boden am linken Ufer des Tom und auch auf der westlichen Seite des Ob bis zum Einflusse des Tom und bis zum Fl. Schegarki, aber weiter nach N. verschwindet der Tschornosjom und der Ackerbau wird kümmerlich. An den Fl. Tschulym und Kija und von da längs der Strasse im Kreise Atschinsk bis Tomsk (324 Fuss) nimmt der Tschornosjom, nach **Tschigatschow**, mit der Annäherung zum Alatau-Gebirge zu.

Zwischen dem Altai und dem linken Ufer des Jenisei ist Tschornosjom, um so dicker, je näher zu den Bergen; je weiter von denselben, um so unfruchtbarer und salziger ist die Steppe. Der Jenisei scheidet West- von Ost-Sibirien; das rechte Ufer ist hoch und nach Ost hin wird die Gegend immer bergiger. Der Kreis Krasnojarsk hat mehr oder weniger Tchornosjom, um Krasnojarsk ist Sand. Von Krasnojarsk (525 Fuss) bis Jeniseisk fällt der Fluss um 229 Fuss. Am oberen Jenisei, in der Nähe des Sajan'schen Postens, ist etwas Tschornosjom im Thale. Gmelin sah am Jenisei fetten schwarzen Boden von Sajansk bis zum Fl. Dubtsches. Im Kreise Minussinsk sind die fruchtbaren Tschornosjom-Felder 10 Werst vom Jenisei entfernt. Auf der rechten Seite des Jenisei, im Kreise Minussinsk, zwischen den Fl. Tuba und Abakan, ist der Ackerbau am vortheilhaftesten auf den Höhen, wo dicke Schichten Tschornosjom liegen; dort schadet der Saat weniger die Trockenheit der Luft, wodurch sich Ost-Sibirien auszeichnet, als vielmehr die Frühfröste im August; in den Thälern und Abhängen brennt im Sommer alles aus und wird im Herbst durch den Reif verdorben.

Zwischen dem Jenisei und Baikal trifft man Tschornosjom im Kreise Kansk, von Krasnojarsk bis zum Fl. Tassejewka oder Uda und am Fl. Kana. Zwischen Krasnojarsk und Kansk ist längs der Strasse der fruchtbarste Tschornosjom. Östlich von Kansk (663 Fuss) beginnen dichte Coniferen-Wälder, der Boden ist sandig und bloss in Niederungen trifft man Tschornosjom (?). Im Nishne-Udinskischen Kreise schneidet die grosse Poststrasse Lehmboden, stellenweise gemischt mit Tschornosjom, der nach SO. immer mächtiger wird, so dass zwischen den Fl. Ija und Oka schon reiner Tschornosjom auftritt, der auch die Ebene um die Stadt Nishne-Udinsk (1138 Fuss) bedeckt. Von der Station Ukowska ist Birkenwald auf Tschornosjom-Boden, der jenseits der Uda mit Lehm sich mischt. Von der Gränze des Kreises Nishne-Udinsk bis zur Bjelaja ist der Boden theilweise Tschornosjom, ebenso von der Bjelaja bis Irkuzk (1355 Fuss). Am Fl. Irkut, gegen Tunkinsk zu, fängt der Getreidebau 170 Werst von Irkuzk an; ungeachtet der hohen Lage leidet er in den Thälern seltener von Frost, der Boden ist eine dicke Schicht Tschornosjom. Die Mansurische Hochsteppe an den Quellen der Lena (2842 Russ. Fuss), die sich bis auf 44 Werst Irkuzk nähert, hat unerschöpflichen schwarzen Getreideboden. Die Berge zwischen der Lena und Angara sind bedeckt mit einem rothen Lehm (Tschornosjom wird nicht erwähnt), der ohne Düngung 10 Jahre lang als Getreideland dient. An der Strasse gegen das linke Ufer der Angara ist so mächtiger Tschornosjom, dass man ihn alljährlich ohne Unterbrechung besäet, bis er sich nach 80 Jahren erschöpft. Am Kitoi, linken Zufluss der Angara, ist auch Tschornosjom; dieser wird 1 Arschin mächtig auf Sand im Thale des Ilim, einem Zuflusse der Angara von Ost. Nach Gmelin sind auch die Steppen an der Tunguska mit schwarzem Humus bedeckt, aber die Stellen sind so klein, dass kein Ackerbau getrieben werden kann, dafür sind die Inseln fruchtbar; Gmelin fand fetten Humus an den Fl. Kan, Ud, Tassejewa, Tschona und Ussol, an der Birussa und Keschma; an der Lena geht er bis Sposchna, aber nicht in einer für den Getreidebedarf nöthigen Ausdehnung. Die Lena bei Kirensk hat 720 Fuss abs. H.

Der Baikal hätte nach diesen Angaben bei Hagemeister 1449 Par. Fuss[10]) abs. H., denn die Angara hat bei ihrem Austritt aus dem Baikal bis Irkuzk 94 Fuss Gefälle. Die Mündung der Kjachta in die Selenga ist 370 Fuss höher als der Baikal-See, aber 360 Fuss niederiger als Kjachta auf der beginnenden Erhebung der Gobi-Steppe, auf welcher Urga um 500 Fuss höher als Kjachta liegt. Tschornosjom ist an den Ufern der Selenga bis zur Mündung des Baches Itaniza, dann bei dem Dorfe Iswolinskaja am linken Ufer der Selenga; am rechten Ufer, nördlich von der Stadt Selenginsk, ist auch etwas Tschornosjom. Das Thal der Uda ist unfruchtbar; das Thal der Chilka ist enger und hat häufig auf den Bergabhängen Tschornosjom und ist daher fruchtbar; noch reichlicher die Ufer des Fl. Tschilkoi. Das enge Thal des Fl. Dshida, westlich von der Selenga, hat nur an wenigen Stellen Tschornosjom. Im Allgemeinen ist die ganze Gegend zwischen dem Baikal und Stanowoi Chrebet auf den sanfteren Nord-Abhängen häufig mit Tschornosjom bedeckt, auf dem Süd-Abhange findet er sich seltener.

Bassin des Amur. Nach Gmelin haben die Gegenden am mittleren und unteren Argun, am Urumkan und Gasimur äusserst fetten und schwarzen Humus, der nicht nur schöne Wiesen trägt, sondern auch dem Ackerbau günstig ist. Der Boden des Gebietes von Nertschinsk ist, nach Hagemeister, zum Theil Tschornosjom, wenn der Unterboden nicht so leicht

---

10) 1360 Fuss, da Irkuzk nur 1270 Fuss abs. H. hat nach Radde 1861 (in Baer u. Helm. Beitr. XXIII, 157). Die barom. Bestimmungen im J. 1852 gaben für den Baikal 1308′ und für die Basis des Gymnasiums von Irkuzk 1237 Fuss Russ.

zerstörbar ist, aus Kalk, Syenit u. dgl. besteht. Die obere Ingoda hat stellenweise sandigen Tschornosjom. Am Unda (Zufluss des Onon) sind die ergiebigsten Tschornosjom-Äcker des Nertschinsk-Gebietes; ebenso fruchtbar ist das Land am Urula (Zufluss der Schilka). Nertschinsk liegt etwa 2000 Fuss hoch.

Das Bassin der Lena ist ganz mit Urwäldern bedeckt. Auf den Gebirgen ist steiniger Boden. Nirgends wird Tschornosjom erwähnt. Nach Gmelin sind die Humus-Schichten bei Jakuzk 10 — 11 Zoll dick; sie sollen indessen Lauberde ausgerotter Wälder sein. Die Lena bei Jakuzk hat 280 Fuss abs. H.

Das Vorkommen von Tschornosjom in Ost-Sibirien in Höhen über 1000 Fuss ist nichts Befremdendes, wenn man damit eine ähnliche Erscheinung im Uralgebirge vergleicht und noch mehr in den Vorbergen des Kaukasus, südlich von Stawropol, woselbst Herr College Abich beträchtliche Ablagerungen des Tschornosjom in einer abs. H. von 1680 — 2430 Fuss vorfand. Nur die Steilheit des Gebirges und die fortwährende Zerstörung der Oberfläche desselben ist die Ursache, warum ich nirgends im grossen Kaukasus diese Bodenart sah; es waren höchstens an begünstigten Stellen Bildungen von brauner Rasenerde.

Viel eher befremdend wäre das Vorkommen von Tschornosjom in grossen Ebenen, die nur unbedeutend über dem Niveau des Meeres liegen. Wir sehen aber, dass die Beobachtungen in Europa und West-Sibirien gerade das Gegentheil zeigen. Der Ob bei Beresow liegt kaum 50 Fuss über dem Meere, Kämyschlow an der Pyschma 211 Fuss + 35 Corr., der Irtysch bei Tobolsk 108 Par. Fuss, die Stadt Tara 192 Fuss, überall fehlt noch Tschornosjom. Er ist auch nicht angegeben bei Kainsk in der Baraba (288 Fuss) und bei Jeniseisk, wo der Jenisei 310 Fuss abs. H. hat, wohl aber in der Nähe von Tomsk, welche Stadt 324 Fuss hoch liegt. Die Gränze der Sibirischen Niederung nach Ost wird indessen, nach Hagemeister, nicht durch den Jenisei bestimmt, sondern durch die Wasserscheide zwischen dem Jenisei und Ob. Diese Niederung wird im Süden begränzt durch eine Linie, die von Tschulym nach Tomsk und von da den Ob flussaufwärts bis zu den Vorbergen des Altai und Alatau sich erstreckt. Sibirien wird nach N. zwischen dem Ob und Tas immer niedriger. Das Land zwischen dem Ural und Ob ist das niedrigste im mittleren Theile West-Sibiriens und noch jetzt überdeckt mit einer Menge von kleinen und grösseren Seen. Zu berücksichtigen ist hier die Angabe Gmelins, nach welcher süsse Seen in der Steppe zu Menschen-Gedenken in salzige verwandelt wurden, z. B. die Seen Worowoje und Treustan im östlichen Kreise von Mjäsk (Näheres darüber in Fl. Sibir. S. 17). Gmelin erwähnt auch einer Tradition unter den Tataren, dass vor 300 Jahren weder am Irtysch, noch an der Ischma und um Tjumen jemals Bäume gestanden hätten, sondern erst dann zum Erstaunen der Bewohner allmählig aus der Erde herausgewachsen seien.

Durch diese Sibirische Niederung konnte nach Hagemeister und Humboldt (Asie centrale, 1843, II) eine Verbindung des Eismeeres mit der Aralo-Kaspischen Niederung bestanden haben. Hr. v. Helmersen spricht sich bereits 1837 (im Bullet. sc. Acad. II, 107) darüber folgender Weise aus: «Was auf dem Wege vom Ural zum Altai vorzüglich auffällt, sind die kaum verkennbaren Spuren eines ehemals vorhanden gewesenen Meeres zwischen Europa und Asien. Denken wir uns nämlich die Wasserfläche des Aral- und Kaspischen Meeres nur um ein Geringes höher, als ihren gegenwärtigen Stand, so würde sie eine breite Furche ausfüllen, welche sich in NO. Richtung von diesen Meeren, am Ostfusse des Urals hinzieht und durch eine Reihe von Senkungen des Bodens bezeichnet ist, die durch zahlreiche Gruppen von Salzseen an einen trocken gelegten Meeresboden erinnern. Wie in NW. das Uralgebirge, so bilden die Vorberge des Altai in SO. die Ränder dieser merkwürdigen Furche, deren Lokalitäten zu erforschen eine sehr interessante Aufgabe wäre.» Diese Anschauung wird noch mehr durch die Verbreitung des Tschornosjom unterstützt. Eine Wasserhöhe von beiläufig 60 Toisen war hinreichend, nicht nur diese Furche, sondern auch das ganze westliche Sibirien, bis an die früheren (Tschornosjom-) Ufer des Ural- und Altai-Gebirges, in ein Meer zu verwandeln, das einerseits mit dem Eismeere in Verbindung stand, andererseits mit dem alten Aralo-Kaspischem Meere. Der Sibirische Tschornosjom-Boden ist bereits da gewesen, als zu dieser Zeit der Rückzug (die Verminderung) dieser ungeheueren Wasserbedeckung begann.

Es würde mich zu weit führen, ausführlich zu zeigen, dass auch hier eine mit den Verhältnissen im Europäischen Russland übereinstimmende Verschiedenheit der Floren ausgeprägt ist.

Es freut mich zu sehen, dass auch Hr. Prof. Hoffmann nach einer mühsamen Arbeit (Bot. Zeitg. 1865) zu dem Schlusse kommt, dass das gegenwärtige Areal mehrerer Pflanzen im westlichen Deutschland nur durch ein Zurückgehen auf die Configuration des Landes in der Vorzeit zu verstehen ist.

Entdeckung einiger schwacher Nebelflecke, von **O. Struve.** (Lu le 11 janvier 1866.)

Sir John Herschel hat in den *Phil. Transactions* für 1864 einen kritisch bearbeiteten vollständigen Catalog aller Nebelflecke veröffentlicht, von deren Existenz er bis zum Erscheinen jenes Werks Kenntniss erhalten hatte. Dieser Catalog hat mir bei den in den letzten Monaten angestellten Nachsuchungen nach dem Biela'schen Cometen als Führer gedient, so dass ich nicht in die Versuchung kam, die gelegentlich im Felde des Refractors erscheinenden Nebelflecken für den Cometen zu halten. Es war mir dabei interessant und selbst von Bedeutung, dass ich an keinem Abende innerhalb des Raumes, über welchen sich jedes Mal mein Suchen ausdehnte, auch nur einen einzigen Fall nachweisen konnte, dass ich einen von Herschel registrirten Nebelfleck nicht leicht erkannt hätte. Hierdurch ist wenigstens dargethan, dass, trotz dem im Allgemeinen sehr ungünstigen Zustande der Atmosphäre während der letzten Beobachtungsperiode, die Durchsichtigkeit der Luft doch hinlänglich gross gewesen wäre, um den Cometen in unserm Refractor leicht zu erkennen, wenn er den schwächsten Nebelflecken jenes Verzeichnisses an Helligkeit gleichgekommen wäre; ja wir dürfen in dieser Beziehung wenigstens für einige Abende die Grenzen noch weiter stecken, an denen es uns gelang, noch schwächere Nebelflecke, die nicht in dem Verzeichnisse vorkommen, ganz deutlich zu erkennen. Sobald ein solches nicht registrirtes Object im Gesichtsfelde erschien, wurde natürlich jedesmal die Hoffnung angeregt, dass wir nun endlich dem lang ersehnten Wanderer auf die Spur gekommen seien. Leider hat sich diese Hoffnung bis jetzt nicht bewährt und steht auch deren Erfüllung für die diesmalige Erscheinung an unserm Refractor nicht mehr zu erwarten, sowohl wegen der südlichen Declination der Gegend, in welcher in nächster Zeit der Comet gesucht werden muss, wie auch weil jene Gegend in unserer Breite von jetzt an nicht mehr aus dem Bereiche der Dämmerung tritt. Indem ich somit das fernere Nachsuchen aufgegeben habe, glaube ich, dass es nicht ganz ohne Interesse sein dürfte, das Verzeichniss der bei den bisherigen vergeblichen Bemühungen entdeckten Nebelflecke zu veröffentlichen, theils weil sie überhaupt zur Completirung des Verzeichnisses dieser Himmelskörper beitragen können, dann aber auch weil sie interessante Vergleichungspunkte für die optische Kraft verschiedener grosser Refractoren bieten dürften. Da nämlich allerseits mit den stärksten Fernröhren nach dem Cometen ausgeschaut worden ist, so werden gewiss von andern Astronomen einige von diesen Nebelflecken gleichfalls erkannt sein und vermuthlich auch noch manche andere in Gegenden, über welche sich wegen trüben Himmels, an andern Tagen, unsere Nachforschungen nicht ausgedehnt haben; aus diesem Grunde erschien es mir geeignet, dem nachfolgenden Verzeichnisse auch den Tag der Entdeckung beizusetzen.

Ich bemerke hierbei, dass mein Suchen nach dem Cometen sich in der Regel über einen Raum ausdehnte, dessen Grenzen sich folgendermaassen bezeichnen lassen: In Decl. zwischen $30'$ nördlich vom nördlichen bis $30'$ südlich vom südlichen Kopfe des Cometen, in Æ 4^m vorangehend dem vorangehenden bis 4^m nachfolgend dem nachfolgenden Kopfe, unter zu-Grundelegung der Clausen'schen Ephemeride für die beiden Köpfe. An einzelnen Tagen sind aber diese Grenzen namentlich in Æ erheblich überschritten.

	Tag der Entdeckung.	Æ	Decl.	Beschreibung.
1)	1865 Sept. 27	$0^h\ 1^m 46^s$	+ 23° 2′	Matter runder Nebel von ganz gleichförmigem Lichte. Auf den Nebel folgt in 26^s und 48″ südlich ein Stern (9. 10.) Grösse.
2)	1865 Sept. 29	0 1 36	23 3	Sehr schwacher Nebel mit sternartiger Verdichtung am nördlichen Ende. 2) ist entschieden noch schwächer als 1), von dem er nur 3′ absteht; er wurde am 27. Sept. noch nicht erkannt, weil sich gleich nach der Auffindung von 1), während die Aufmerksamkeit ganz auf dieses Object gerichtet war, der Himmel bewölkte.
3)	1865 Oct. 12	23 24 20	20 38	Schwacher unbestimmter Nebel. Ein Stern (11. 12.) geht südlich voran in der Distanz von 80″ und unter dem Positionswinkel 201°. Auf diesen Stern folgt in 20^s und 4′ südlich ein Stern (9.) Grösse, dessen genäherte Position $\alpha = 23^h 24^m 37^s$ und $\delta = 120^\circ 34'$ gefunden wird.
4)	1865 Nov. 22	22 50 23	7 45	Matter Nebel von 20″ — 30″ Durchmesser. Ein Stern (9.) Grösse folgt südlich in 4′ Abstand unter dem Positionswinkel 172°.
5)	1865 Nov. 22	22 53 51	7 42	Ein wenig heller wie der vorhergehende und ausgedehnter. Ein Stern (10. 11.) in 2′ Abstand unter dem Positionswinkel 230°.
6)	1865 Dec. 6	22 49 24	3 13	Nebel von 30″ Durchmesser mit wenig concentrirtem Lichte. Totaleindruck der Helligkeit stärker wie der von *h*. 4893.
7)	1865 Dec. 7	22 56 51	+ 2 20	Mattes Sternchen mit nebliger Umgebung.
8)	1866 Jan. 14	0 18 58	— 9 1	Schwacher unbestimmter Nebel von 20″— 30″ Durchmesser. Ein Stern (7.) Grösse (W. O. 306) befindet sich in 5′ Abstand unter dem Positionswinkel 147°.

Indem jetzt, wie gesagt, in unserer Breite das Suchen nach dem Cometen für die gegenwärtig erwartete Erscheinung aufgegeben werden muss, bleibt vor der Hand die Hoffnung bestehen, dass derselbe noch in südlicheren Gegenden speciell auf den Sternwarten der südlichen Hemisphäre, für welche das Suchen erst jetzt beginnen kann, aufgefunden werden wird. Für die Erfüllung dieser Hoffnung dürfte auch der Umstand sprechen, dass gerade jetzt (Jan. 26. [14.]) der Comet das Perihel passirt und bekanntlich bei manchen Cometen eine erhebliche Lichtzunahme nach demselben beobachtet worden ist.

Professor d'Arrest, der sich mit dem vortrefflichen Refractor der Copenhagener Sternwarte in gleicher Weise vielfach vergeblich bemüht hat, den Biela'schen Cometen aufzufinden, deutet die Ansicht an (Astr. Nachr. N° 1567), dass derselbe, während seiner letzten zwei Umläufe, seine Materie dem Weltraume zurückgegeben habe. Während ich dem ersten Theile des von ihm aufgestellten Satzes, dass nämlich die Cometen von kurzer Umlaufszeit nur relativ junge Bürger unseres Sonnensystems seien, gerne beistimme, so scheint mir doch der erwähnte Nachsatz noch manchem Einwande ausgesetzt zu sein. So hat ja z. B. der Encke'sche Comet bei seinen wiederholten Erscheinungen bisher, so weit sich das aus dem Anblicke allein beurtheilen lässt, noch nichts von seiner Materie verloren, ja er ist sogar in mehreren späteren Erscheinungen, nach gehöriger Reduction für Stellung zur Sonne und Erde, entschieden heller gewesen, als in früheren, und ein noch auffallenderes Beispiel bot bekanntlich der Biela'sche Comet selbst in seiner Erscheinung von 1846 dar, wo derselbe sogar dem blossen Auge bequem sichtbar wurde.

Es scheint mir vielmehr, dass die Materie der Cometen an sich eigenthümlichen Licht-Fluctuationen unterworfen ist, und dass diese Körper sich hierin als analoger Natur mit den Nebelflecken erweisen, an deren raschen Lichtwechseln jetzt, besonders seit Professor d'Arrest's eigenen Beobachtungen am Hind'schen Nebel nicht wohl mehr gezweifelt werden darf. Bekanntlich deuten auch Donati's Spectral-Untersuchungen auf identische Natur der Cometen und Nebel-Materie hin.

Es soll aber damit nicht gesagt sein, dass solche Lichtwechsel der bestimmte und einzige Grund für das bisher erfolglose Suchen nach dem Biela'schen Cometen seien; es lassen sich noch manche andere, mehr oder weniger plausible Hypothesen darüber aufstellen. Welche dieser verschiedenen Erklärungen die richtige ist, dürfte sich erst nach wirklichem Auffinden des Cometen mit einiger Wahrscheinlichkeit darthun, und gerade aus diesem Grunde ist es besonders zu wünschen, dass die Beobachter an den südlichen Sternwarten in ihren Bemühungen, denselben aufzufinden, glücklicher seien, als wir Nordländer.

* * *

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Quetelet, A. Sur le cinquième congrès de statistique tenu à Berlin. 8.

Denkschrift über den Abschluss eines Handels- und Zoll-Vertrages zwischen dem Zollvereine und Russland. St. Petersburg 1864. 4.

Notizblatt des technischen Vereins zu Riga. 1864. N° 17 und 18. 8.

Kurländische landwirthschaftliche Mittheilungen, herausgegeben von der Kurländischen Landwirthschaftlichen Gesellschaft. 1864. N° 5. 6. Mitau. 8.

Mittheilungen der k. freien ökonomischen Gesellschaft zu St. Petersburg. 1864. Heft 5. 6. 8.

Bulletino archeologico Sardo. Anno X. N° 9. 8.

Villa, Ant. e Gio. Batt. Armi antiche trovate nella torba di Bosisio. Fol. unic. 4.

Ermitage Impérial. Vases peints. St.-Pétersb. 1864. 12.

— — Antiquités du Bosphore Cimmérien. St.-Pétersbourg 1864. 12.

Fotografia di Venezia del Principe Pietro Wiasemski. Venezia 1864.

Fratris Arnoldi de correctione ecclesiae epistola et anonymi de Innocentio IV P. M. Antichristo libellus ed. Ed. Winkelmann. Berolini 1865. 8.

Backmann, Herm. Tieteelliselle kannalle perustettu pienten lasten elanto ja hoito. Helsingissä 1864. 8.

Maciejowski, W. A. Essai historique sur l'église chrétienne primitive des deux rites chez les Slaves. Trad. par L. Fr. de Sauvé. Leipsic 1840. 1 vol. 8.

Emin, J. B. Recherches sur le paganisme arménien. Ouvrage traduit du russe par M. A. de Stadler. Paris 1864. 8.

Bolin, Wilh. Leibnitz ett förebud till Kant. Helsingfors 1864. 8.

Duhamel, J. M. C. Des méthodes dans les sciences de raisonnement. Paris 1865. 8.

Ἱπποκράτης. Περιοδικὸν σύγγραμμα τῶν ἰατρικῶν ἐπιστημῶν. Τεῦχος α΄ — ε΄. Ἐν Ἀθήναις 1864. 8.

Gazette médicale d'Orient publiée par la Société Impériale de Médecine de Constantinople. VII^{e} année. N° 7—12. VIII^{e} année. N° 1—8. Constantinople 1864. 4.

Fogelholm, K. G. Studier i allmän sundhetsvård. Helsingfors 1864. 8.

Procopé, Ak. Fr. Om bly och dess föreningar i sanitärt hänseende. Helsingfors 1864. 8.

Debenedetti, Gerol. Memoria intorno alla preparazione, all' uso ed all' efficacia di un sciroppo astringente. Voghera 1861. 8.

Krogerus, Alex. Om förträngning af nedre mag-munnen (Pylorus stenos). Helsingfors 1864. 8.

Lindberg, S. O. Om de europeiska Trichostomeae. Helsingfors 1864. 8.

Söderling, Fr. Wilh. Om behandlingen af Morbus Brightii i dess första början. Helsingfors 1864. 8.

Debenedetti, G. Sulla libertá di esercizio farmaceutico ragionamenti. Voghera 1864. 8.

Catalogue of the American Philosophical Society Library. Part I. Philadelphia. 8.

Nachrichten über Leben und Schriften des Hrn. Geheimrathes Dr. Karl Ernst von Baer, mitgetheilt von ihm selbst. Veröffentlicht bei Gelegenheit seines fünfzigjährigen Doctor-Jubiläums am 29. August 1864 von der Ritterschaft Ehstlands. St. Petersburg 1865. 8.

Honori et memoriae Dantis Aligherii anno a nativitate ejus sexcentesimo specimen epigraphicum Fr. Musettinii. Massae Carrariae 1865. 4.

Wurzbach, Constant. von, Karl Haidinger und Wilhelm Haidinger. Wien 1864. 8.

Ritterstands-Diplom für Wilhelm Ritter von Haidinger. Wien 1865. 8.

Bericht über die Haidinger-Feier am 5. Februar 1865. Wien 1865. 8.

Journal de l'école polytechnique. T. XXIV, cahier 41. Paris 1865.

Verzeichniss der Vorlesungen, welche am Hamburgischen Akademischen und Real-Gymnasium von Ostern 1865 bis Ostern 1866 gehalten werden sollen. Darin:

Aegidi, L. K. Aus der Vorzeit des Zollvereins und Rümker, G., Über die Parallaxe und Aberration der Gestirne. Hamburg 1865. 4.

Schriften der Universität zu Kiel aus den Jahren 1859 bis 1864. Kiel 1860—65. 6 Bde. 4.

Nachrichten von der k. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität aus dem Jahre 1864. Göttingen 1865. 8.

19 scripta academica universitatis Albertinae Regiomontanae annis 1864 et 1865 edita. 8. et 4.

195 scripta academica universitatis Berolinensis annis 1864 et 1865 edita.

7 scripta academica universitatis Jenensis annis 1864 et 1865 edita.

25 scripta academica universitatis Tubingensis anno 1864 edita.

Annuaire de l'université catholique de Louvain. Année 1864. Louvain 12.

Annales academici. 1861—62. Lugduni Batavorum 1864. 4.

Resumen de las actas de la real Academia de ciencias exactas, fisicas y naturales de Madrid en el año acad. de 1861 à 1862 y 1862 à 1863. Madrid 1863—64. 8.

Memorias de la real Academia de ciencias exactas, fisicas y naturales de Madrid. Tomo II. Primera serie. Ciencias exactas. T. I. p. 2. Tomo III. 2^e serie. Ciencias fisicas. T. I p. 3. Tomo VI. 2^e serie. Ciencias fisicas. T. II p. 1. 2. Madrid 1863—64. 4.

Bulletin de la Société philomathique de Paris. Tome II. Mars, Avril, Mai 1865. Paris. 8.

— des séances de l'Académie Impériale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon. Lyon 1865. 8.

Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon. Classe des sciences. Tome XIII. Classe des lettres. T. XI. Lyon 1863. 8.

Memorie dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Serie II. Tomo III. fasc. 4., Tomo IV, fasc. 1. Bologna 1864 — 1865. 4.

Indici generali della collezione pubblicata dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna col titolo di Memorie in XII tomi dal 1850 al 1861. Bologna 1864. 4.

Memorie del r. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Classe di scienze matematiche e naturali. Vol. X fasc. 1. Milano 1865. 4.

— — — — Classe di lettere e scienze morali e politiche Vol. X. fasc. 1. Milano 1865. 4.

Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Rendiconti. Classe di scienze matematiche e naturali. Vol. I fasc. 9. 10, Vol. II fasc. 1. 2.

— — — — Classe di lettere e scienze morali e politiche. Vol. I. fasc. 8—10, Vol. II fasc. 1. 2. Milano 1864—65. 8.

Atti dell' I. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Tomo X, dispensa 1 — 8. Venezia 1864 — 65. 8.

Memorie dell' I. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. XII. Venezia 1864. 4.

Rendiconto dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Anno III fasc. 3—12, IV fasc. 1 — 4. Napoli 1864 — 65. 4.

Abhandlungen der philosophisch-philologischen Classe der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften, 10ten Bandes 2te Abthl. München 1865. 4.

Sitzungsberichte der k. bayer. Akademie der Wissenschaften in München. 1864. II Heft 3. 4. 1865. I Heft 1. 2. München 1864—65.

42ster Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Breslau 1865. 8.

Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Philos. histor. Abthl. 1864, Heft II. Abthl. für Naturwissenschaften und Medicin. 1864. Breslau 1864. 8.

Verhandelingen der k. Academie van Wetenschappen. Tiende deel. Amsterdam 1864. 4.

— — — — Afdeeling Letterkunde. Derde deel. Amsterdam 1865. 4.

Verslagen en mededeelingen der k. Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Natuurkunde, 17de deel. Afdeeling Letterkunde, 8ste deel. Amsterdam 1865. 8.

Jaarboek van de k. Akademie van Wetenschappen gevestigd te Amsterdam voor 1863, 1864. Amsterd. 8.

Proceedings of the royal Society of London. N° 58 — 60. 68 — 73. London. 8.

Philosophical transactions of the r. Society of London for the year 1864 T. I. II. London 1864. 4.

Proceedings of the r. Institution of Great Britain. Vol IV. p. III. IV. N° 39. 40. London 1864.

Memoirs of the Library and Philosophical Society of Manchester. Vol. III. Warrington 1790. 8.

Transactions of the r. Society of Edinburgh. Vol. XXIII p. III. 4.

Proceedings of the r. Society of Edinburgh. Session 1863 — 64. 8.

— of the American Academy of arts and sciences. Vol. VI f. 23 — 38. 8.

— of the American Philosophical Society. Vol. IX N° 71. 72.

List of the members of the American Philosophical Society held at Philadelphia. 8.

Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution for the year 1863. Washington 1864. 8.

Smithsonian contributions to knowledge. Vol. XIV. City of Washington 1865. 4

The American Journal of science and arts. Vol. XXXVIII N° 112 — 114, Vol. XXXIX N° 115 — 117. New Haven 1864 — 65. 8.

Transactions of the American Philosophical Society held at Philadelphia. Vol. XIII p. 1. Philadelphia 1865. 4.

Hippocratis et aliorum medicorum veterum reliquiae ed. Fr. Zach. Ermerius. Vol. III. Trajecti ad Rhenum 1864. 4.

Grote, George. Plato and the other companions of Sokrates. In three vol. London 1865. 8.

Paru le 28 février 1866.

U. HOLZER
BINDER
BOSTON MASS